Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gruber, Leonhard,

L. Grubers Abhandlung von der Polhoehe

München 1778

Bamberg, Staatsbibliothek -- Csl.q.39-a(1#2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11441535-6
VD18 12016764-001

L. Grubers

Abhandlung

von der

Polhöhe.

Durch die Bemühungen und Erfindungen eines Bradleys, Eulers, Mayers, de la Caille und de la Lande, und vieler andern der größten Mathematikverſtändigen iſt die Aſtronomie auf das beträchtlichſte erweitert worden, und hat ſich dadurch ihrer Vollkommenheit ſehr genähert. Die Inſtrumente ſelbſt haben in den neuern Zeiten groſſe Verbeſſerungen erhalten. Man kann alſo jetzt mit Recht gröſſere Genauigkeit im Obſerviren und mehr Schärfe in den Rechnungen fordern, als die alten Aſtronomen in beyden Stücken geleiſtet, oder leiſten haben können. Beſonders aber verdienen diejenigen Beobachtungen mit aller möglichen Genauigkeit angeſtellet, alle Umſtände ſorgfältig erwogen, und der Kalkul auf das ſchärfſte geführet zu werden, wovon das Reſultat den Grund zu andern Berechnungen giebt. Jeder, der ſich nur einigermaſſen mit der Aſtronomie beſchäftiget, weiß, daß die Polhöhe faſt in allen übrigen Berechnungen wieder vorkömmt, und

der Grund von denſelben iſt: daher iſt es auch nothwendig, daß man alle Bemühungen anwende, dieſelbe auf das genaueſte an einem Orte zu beſtimmen. Die berühmte königl. Pariſerakademie kann hier ein Beyſpiel abgeben. Nach einer mehr als ſiebenzigjährigen Arbeit wurde die Polhöhe daſelbſt bis auf ein Zehntheil einer Sekunde beſtimmt; nichts deſtoweniger geben ſich nach dem Zeugniß des Herrn Monnier die dortigen Aſtronomen alle Mühe, es auch bey dieſer Kleinigkeit auf eine vollkommene Gewißheit zu bringen. Ich habe mir daher vorgenommen, in gegenwärtiger Abhandlung, die gewöhnlichſten Methoden, welche um die Breite eines Ortes zu finden, ſind gegeben worden, anzuführen, und was ſich bey mancher für Schwierigkeiten äußern, kürzlich zu bemerken.

Daß die Polhöhe eines Ortes beſtändig einerley und nicht veränderlich ſey, iſt nunmehr außer Zweifel geſetzt. Der Unterſchied, den man zwiſchen ältern und neuern Beobachtungen findet, rührt theils von den unvollkommenen Werkzeugen her, derer man ſich in vorigen Zeiten bediente, theils von den Fehlern der Beobachtungen ſelbſt. Es handelt davon Tycho in Progymn. und Hevel in Prodom. Aſtron. Und wie könnte es anders ſeyn, als daß die ältern und neuern Obſervationen voneinander verſchieden ſeyn müßen, da man vor Tycho keine Refraktion, und vor Bradley keine Veränderungen, welche die Aberration des Lichts und das Schwanken der Erdachſe verurſachen, in Betrachtung zog?

Die erſte und gewöhnlichſte Methode, die man auch in allen aſtronomiſchen Büchern angeführet findet, iſt folgende: P und p (Fig. I.) mögen die zween unbeweglichen Punkte, um welche ſich der ganze Himmel herumzudrehen ſcheint, oder die zween Pole ſeyn. E Q ſey der Aequator, welcher die Himmelskugel in zween gleiche Theile theilt. Ein Beobachter auf der Erde

in a oder b würde einen von den Polen gerade über ſeinem Scheitel ſehen: E Q würde zugleich ſeinen Horizont vorſtellen, und P E oder p E die Entfernung des Pols vom Horizont, oder die Polhöhe ſeyn, deren Maaß alſo ein Quadrant oder 90° wären. Ein anderer Obſervator in m hätte H R zum Horizont, Z zum Zenith und alſo P R zur Polhöhe, und dieſe letztere würde immer mehr abnehmen, je weiter der Beobachter von a entfernet wäre, oder je näher er dem Aequator käme. Wenn alſo an einem Orte, der nicht gerade unter dem Aequator liegt, die Höhe des Pols geſucht wird, ſo darf man nur die Mittagshöhe eines Sternes, welcher nicht untergehet, zweymal beobachten. Nämlich, da der Stern um P herum den Halbkreis s S (Fig. II.) zu beſchreiben ſcheint, ſo wird er einmal oberhalb dem Pol in s, das anderemal unterhalb demſelben in S in die Mittagsfläche kommen. Die Höhen s R, S R können alſo gemeſſen werden. Die kleinſte Höhe S R von der größten Höhe s R abgezogen, läßt s S, wovon die Hälfte s P oder S P iſt; dieſe zu der kleinſten Höhe S R hinzugeſetzt, oder von der größten s R abgezogen, giebt P R oder die Polhöhe. z. B. die ſcheinbare größte Höhe des Polarſterns: Commentar. Acad. imp. petropol. T. II) iſt obſervirt worden

	62°	5′	35″
die Refraktion abgezogen			— 31
Wahre größte Höhe des Polarſterns	62	5	4
Scheinbare kleinſte Höhe des Polarſterns	57	48	0
die Refraktion abgezogen			37
Wahre kleinſte Höhe des Polarſterns	57	47	23
die wahre kleinſte Höhe von der größten ſubtrahirt giebt den Durchmeſſer des Parallelkreiſes des Sterns	4°	17′	41″
die Hälfte davon oder die Weite des Sterns vom Pol	2	8	50
Hiezu die kleinſte Höhe addirt giebt	59	56	13 für

die Polhöhe von Petersburg.

Wie Hr. Hofrath Käſtner in den Anfangsgründen der angewandten Mathematik §. 64 bemerket, ſo machen unvermeidliche kleine Irrthümer ſolche Beſtimmungen allemal etwas ungewiß, die auch jetzt durch mehrere Umſtände, welche man noch betrachtet (als die Aberration und Nutation) in Kleinigkeiten verändert werden. So wird auch die Polhöhe in der Conn. des mouvemens celeſtes und andern Ephemeriden nur 59° 56′ 0″ angegeben. Daß die Aberration und Nutation den wahren Stand der Sterne verändern, zeigt ſich ſchon aus Fig. II. Geſetzt beyde zuſammen betragen — 7 ſo würde der wahre Ort der Sterne in m und n fallen, und folglich die wahre Höhe des Pols p R ſeyn. So war in dem vorigen Beyſpiele die größte durch die Refraktion verbeßerte Höhe

	62°	5′	4″
Zieht man hievon die Aberrat. und Nutat. ab			— 7
Wahre größte Höhe	62	4	57
Kleinſte durch die Refrakt. Aberr. und Nut. verbeßerte Höhe	57	47	16
Giebt wie vorher den Durchmeſſer des Parallelkreiſes	4	17	41
die Hälfte aber davon	2	8	50

zur kleinſten Höhe hinzugeſetzt giebt die Polhöhe 59° 56′ 6″ und alſo um einige Sekunden kleiner, als ſie ohne dieſe angebrachten Verbeßerungen wäre gefunden worden.

Das angeführte Beyſpiel, welches die Petersburger Polhöhe größer, als ſie durch neuere Obſervationen ausgemacht iſt, angiebt, macht die Methode ſelbſt noch nicht verwerflich; da faſt bey keiner einzigen, aus einer Beobachtung etwas in der größten Schärfe gewiſſes zu ſchließen iſt, ſondern aus mehrern das Mittel

muß

muß genommen werden. Herr de la Caille in ſeinen Lect. elem. Aſtron. §. 277 Edition. Vien. giebt ſie als die beſte an; er ſagt daſelbſt: optima autem methodus determinandi Eleuationem poli ex obſeruatione, quando locus aliquot gradibus ab aequatore diſtat, eſt, ſi accipiatur inſtrumento in gradus, minuta & ſecunda accurate diuiſo maxima altitudo, & poſt 12 horas minima unius è ſtellis, quae nunquam occidunt. Nam, cum talis ſtella ſemper ad eandem diſtantiam circa polum circumeat, eleuatio poli in medio duarum altitudinum conſiſtere debet.. Doch glaube ich nicht, ganz ungegründet zu ſeyn, wenn ich behaupte, daß dieſe Art, die Polhöhe zu finden, mehr Ungewißheiten ausgeſetzt ſey, als irgend eine andere. Dieſer groſſe Aſtronome nennt vielleicht das obenbeſchriebene Verfahren deßwegen das Beſte, weil nicht ſchlechterdings nothwendig iſt, daß das Inſtrument vollkommen in der Mittagsfläche ſtehe, da nämlich der Stern ſehr langſam ſeine Höhe ändert. Man hat alſo den Vortheil, daß, wenn auch ſchon in der Ziehung der Mittagslinie um eine Kleinigkeit gefehlet worden, ſolches doch bey dieſer Beobachtung keine beſondere Irrung verurſache. Aber deſto genauer muß das Inſtrument geprüft, und deſſen Fehler in den Theilungspunkten geſucht werden. Wer ſich mit der praktiſchen Aſtronomie beſchäftiget, weiß, wie beſchwerlich dieſe Arbeit ſey, wovon unter andern Herr de la Lande in ſeiner Aſtronom. Tom. II. kann angeſehen werden. Doch wer Fleiß und Mühe ſcheuet, darf ſich nicht an die Aſtronomie wagen. Das, was dieſes Verfahren unſicher macht, und weßwegen es nicht ſchlechterdings als die beſte Methode anzupreiſen iſt, wäre wohl die Refraktion. Denn geſetzt, man beobachtete einen Stern, ubi circulus arcum — Ultimus extremum ſpacioque breuiſſimus ambit, ſo kömmt er doch in ſeiner niedrigſten Höhe in eine ziemlich weite Entfernung vom Scheitelpunkt zu ſtehen, und daher

muß

muß auch die Refraktion deſto veränderlicher und ungewiſſer werden. Ferner um die beyden Durchgänge des Sterns durch den Meridian zu bemerken, muß die Beobachtung in langen Nächten, und folglich zu einer Jahreszeit geſchehen, wo die Refraktion ſich faſt mit jedem Tage ändert. Es erhellet dieſes ſelbſt aus dem, was de la Caille Lect. Aſtron. §. 445 davon anmerket: Ulterius porro liquet (heißt es daſelbſt) refractiones ſiderum debere eſſe inconſtantes, & omnibus Variationibus, quae in atmoſphaera contingunt, obnoxias. Sic aere puriore & calore magis rarefacto eae erunt minores, quod etiam e ſitu loci pendebit, uti verſus aequatorem in vertice magnorum montium; ex oppoſito refractiones fiunt majores aere humidiore, denſioreue. Man vergleichet noch damit de la Lande Aſtron. L. 12, wo er von dem changement de la refraction produit par les Variations de l'atmoſphere handelt.] Nach dem Vorgange des verſtorbenen göttingiſchen Hr. Prof. Mayers hat man zwar durch Anwendung des Thermometers die Veränderungen der Refraktion, welche von der verſchiedenen Beſchaffenheit der Atmoſphäre abhängt, zu beſtimmen geſucht, und deßhalb auch Regeln angegeben; mit welchem Erfolge aber? Ob das Thermometer hierinn etwas entſcheide, ob die angegebenen Geſetze richtig ſeyn, getraue ich mich nicht zu entſcheiden. Daß aber noch Gelehrte und der Sachenkundige daran zweifeln, bezeugt die ſchon verſchiedenemale von der königl. göttingiſchen Societät den Aſtronomen zur Beantwortung vorgelegte Aufgabe, die aber bis jetzt noch nicht erfolget iſt. Im übrigen merkt David Gregori in Aſtron. Phyſ. & Geom. Elemen. propoſ. XVII. ebenfalls an, daß dieſe Methode, wovon bisher die Rede geweſen, groſſe Behutſamkeit erfordere. In obſervatione hac inſtituenda ſumma cura & diligentia procedendum eſt; hinc enim reliquae omnes ſolis & fixarum obſervationes, ac proin aſtronomica quaeuis ſuper-

ſtru-

ſtruuntur. Quare fixa talis ſeligenda eſt, quae in minima altitudine refractioni ſit minime obnoxia; hoc eſt, polo vicinior quaeuis, quae Horizonti non admodum adpropinquauit: nam refractio ſiderum loca prope horizontem obſeruata incerta reddit, ut inferius oſtendetur. Es wird zwar freylich, je näher der Stern dem Pol iſt, der Fehler vermindert, keineswegs aber ganz gehoben. Wie ſehr die Refraktions-Tabellen noch voneinander unterſchieden ſind, zeigt der Augenſchein. Die ältern von Caſſini, Newton, de la Hire, Flamſted berechneten Tabellen gehen oft um 10, 15 bis 20 Sekunden voneinander ab: und ſo ſtimmen auch die neuern von Halley, Bradley, de la Caille nicht überein.

De la Caille ſelbſt hat ſchon zur Beſtimmung der Polhöhe des mazariniſchen Kollegiums zu Paris ſich dieſer Methode mit einiger Veränderung bedienet. Im Jahre 1755 (S. — Fundam. Aſtron.) beobachtete er die Entfernung des Polarſterns vom Scheitelpunkt, da der Stern die größte Höhe

hatte oder Z S (Fig. III.)	39°	5′	39,7
und da er die kleinſte Höhe hatte oder Z s	43	9′	26,9
	82	15	6,6
die Summe davon 2 Z S + S s durch 2 dividirt, giebt die Diſtanz des Pols vom Scheitel oder Z S + S P	41	7	33,3
Verbeßerung wegen der Refrakt. hinzugeſetzt			58,3
Wahre Entfernung des Pols vom Scheitel	41	8	31,6
	89	59	60
Polhöhe	48	51	28,4

Wie

Wie ſchon angeführt worden, je näher der Stern in ſeiner kleinſten Höhe dem Horizont kömmt, deſto unſichrer wird die daraus beſtimmte Polhöhe. Es geſchieht aber dieſes ſonderlich, wenn er in ſeiner größten Höhe auf die andere Seite des Zeniths ſtehet. Die Rechnung iſt alsdann auch etwas zu verändern. Die kleinſte Höhe (Fig. III.) ſey a R, die größte A R. Um nun den Parallelkreis des Sterns zu erhalten, ſo müſſen die Ergänzungen der zwey beobachteten Höhen zu 180° genommen werden, welche alſo A H und a H ſind. A H von a H abgezogen giebt den Parallelkreis A a, die Hälfte davon a P zur kleinſten Höhe hinzugeſetzet iſt die Höhe des Pols P R; niemals aber wird ſich ein Aſtronome dieſes Verfahrens bedienen.

Um den Fehlern, welche die Refraktion bey dieſen Vorſchlägen verurſachet, vorzubeugen, hat Godin ſie zu verbeßern geſucht, welche Manier ich mit den Worten beſchreiben will, wie ſie in einer Schrift: de altitudine poli Obſeruatorii Aſtronom. Ingolſtadienſis, diſſertatio 1767 angeführet iſt. Godinus obſeruat diſtantiam ſtellae prope verticem culminantis, tum quadrante in plano circuli horae ſextae conſtituto, ejuſque centro in polum directo, poſt ſenas horas maximam ſtellae digreſſionem, emenſo nimirum ſui circuli quadrante metitur; idem repetit poſt duodenas horas metiendo maximam digreſſionem verſus alteram partem, ſimulque altitudinem correſpondentem vtrinque obſeruat; quam dum per correctionem tabularum refractione purgat, obtinet arcum per polum tranſeuntem & utroque digreſſionis maximae puncto interceptum, cujus ſemiſſem dum addit diſtantiae ſtellae obſeruatae a vertice, habebit ipſam poli ab eodem diſtantiam; addit exemplum, quo oſtendit errorem 10 ſecundorum in refractione commiſſum, non niſi errorem ſex ſecundorum

in determinanda poli altitudine inferre. Was der Verfaſſer dieſer Schrift wider Hr. Godins Vorſchlag einwendet, will ich ebenfalls hieher ſetzen: Verum, ſi in binis altitudinibus refractio mutetur, mutata, quod fieri pronum eſt, atmoſphaera: ſi poſitio quadrantis non admodum adcurata ſit; ſi error in obſeruatione diſtantiae ſideris à vertice commiſſus prioribus conſpiret, accedente correctionum incertitudine, vereor, ut ne errores hac methodo augeantur magis, quam minuantur. Godinus quidem ipſe hac ſua praxi, qui ad eam comprobandam nullam certe induſtriam deſiderari paſſus fuerit, poli altitudinem (non dubito obſeruatorii academici) anno 1733 inuenit 48° 50′ 30″, cum ab aliis eadem 48° 50′ 10″ & hodie recentiſſimis ac probatiſſimis obſeruationibus confirmata habeatur 48° 50′ 14″. Vide Mem. de l'Acad. 1734.

Maraldi hat bey Erfindung der Polhöhe einen andern Weeg gebraucht, wo von der Refraktion zwar freylich kein Fehler zu beſorgen iſt. Er beobachtet die Kulmination eines Sterns, der durch das Zenith gehet, und bemerkt zugleich die Zeit. Einige Stunden nach der Culmination obſervirt er das Azimuth deſſelben, und zwar wieder mit Bemerkung der Zeit; hierdurch ſind in dem gleichſchenklichten Kugeldreyecke (deſſen zwo gleiche Seiten die Diſtanz des Sterns vom Pole ſind, die dritte das Komplement der Höhe des Sterns in der zwoten Obſervation) drey Winkel bekannt, nämlich zween gleiche aus dem beobachteten Azimuth, und der dritte iſt aus der Zeit, die zwiſchen der erſten und andern Beobachtung verfloſſen, auch gegeben. Hierdurch können alſo auch die Seiten, und hauptſächlich die, welche die Diſtanz des Sterns vom Pole mißt, gefunden werden; und ſo auch ſeine Deklination ꝛc. Wenn zugleich mit dem Azimuth die ſcheinbare Höhe des Sterns beobachtet, und das Komplement derſelben mit derjenigen, welche

durch die Rechnung gefunden worden, verglichen wird, ſo erhält man auch die Refraktion. Aber dieſe Art, die Polhöhe zu beſtimmen, iſt gleichfalls ſehr unſicher. Wie leicht wird nicht im Azimuth um Sekunden gefehlt, welche Fehler hernach bey Beſtimmung der Diſtanz des Sterns vom Pol beynahe dreymal größer werden. Selten wird man auch auf ſonſt wohleingerichteten Sternwarten Azimuthalquadranten antreffen, die von beträchtlicher Größe wären, und die eine Eintheilung bis auf Sekunden hätten. Noch mehr werden die Fehler vergrößert, wenn der Stern nicht genau und vollkommen im Scheitelpunkt kulminirt, und ſehr leicht iſt es, daß man ſich in dieſer Obſervation irre. Ueberhaupt wird man auch finden, daß die neuern Aſtronomen ſich weder dieſer noch vorgedachter Methode ſonderlich bedienet haben.

Andere haben daher ihre Zuflucht zu den Mittagshöhen der Sonne oder einiger Sterne genommen, und nachdem ſie dieſe beobachtet, ihre Abweichung anderswoher als bekannt angenommen; dieſe, welche entweder nördlich oder ſüdlich, iſt von der obſervirten Mittagshöhe entweder abgezogen, oder hinzugeſetzet und ſolchergeſtalt die Höhe des Aequators erhalten worden. In der zwoten Figur ſey A Q R P der Mittagskreis, ſo iſt des Sterns s Mittagshöhe H s, ſeine nördliche Deklination E s; dieſe von erſterer abgezogen läßt die Höhe des Aequators H E; die Aequatorshöhe macht aber mit der Höhe des Pols 90° aus, und alſo wird die Polhöhe bekannt, wenn man die Höhe des Aequators von 90° abzieht. Stünde aber der Stern in G, ſo müßte ſeine ſüdliche Abweichung G E zu der Mittagshöhe H G hinzuaddirt werden, um die Höhe des Aequators über den Horizont zu bekommen. Hier gebe ich einige Beyſpiele, die nach den neueſten Tafeln berechnet ſind. Im Jahre 1727 den 4ten Juny a. St.

iſt die Mittagshöhe der Sonne zu Petersburg beobachtet

worden	53^c	39′	40″
den 7 Jun.	53^c	46	10
den 11 Jun.	53	49	10
den 14 Jun.	53	46	45

Um nun die Deklination zu finden, muß fürs erſte ihre Länge geſucht werden. Für die erſte Obſervation wäre

1727	Länge der Sonne.	Apogäum der ☉	
Unterſchied zwiſchen Mayers und la Caille Tabellen	$9^z\ 9^c\ 35'\ 22,4''$	$3^z\ 8^c\ 12'\ 58''$	
		— 42	
		3 8 12 16	
	— 14,5		
Reducirung auf den Petersburg. Mittagskreis		29,8	
		3 8 12 45,8	Apog. den 15 Jun.
	4 35,9	2 23 7 34,8	
	9 9 30 32,0	11 14 54 49,0	Mittlere An.
den 4 Jun. a St. oder 15 n. St.	5 13 37 2,8		
	2 23 7 34,8		
Aeq. für den Mittelp. der ☉	+ 29 27,7		
	2 23 37 2,5		
Summe der 4 Aequat.	— 2,4		
wegen Reducirung der Zeit	— 0,2		
Wahrer Ort der ☉	$2^z\ 23^c\ 36'\ 59,9''$		

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
$11^z\ 24^c$, 8	$8^z\ 14^c$, 0	$5^z\ 16^c$, 8	$3^z\ 3^c$, 8
8, 8	4 29 8	3 12, 4	— 1, 0
0 3, 6	1 13, 8	8 29, 2	3 2, 8
Aeq. + 0″, 9	Aeq. + 6,″ 3	Arg. — 4″,0	7 13, 7
			10 16, 5
			Aeq. — 5″, 6

Nun könnte aus der gefundenen Länge der Sonne ihr Abweichung durch die Trigonometrie, oder durch die Tabellen geſucht werden. Nach letztern iſt die mittlere nördliche Abweichung der ☉

	23°	19′	1″
			— 7
Wahre Abweichung	23	18	44
Es war aber die obſervirte Höhe der Sonne —	53°	39′	40″
Der Halbmeſſer der ☉ abzuziehen - - - -		15	47
Höhe des Mittelpunkts der ☉ - - -	53	23	53
Refraktion abzuziehen		—	56
	53	22	57
die Parallachſe hinzuzuſetzen - - -		+	5
Wahre Höhe der Sonne - - -	53	23	2
Abweichung der Sonne abzuziehen -	23	18	44
Höhe des Aequators - - - -	30	4	16
	89	59	60
Polhöhe von Petersburg - -	59	55	44

Für die zwote Höhe

	Länge der Sonne	Apogäum der ☉	
1727	9ᶻ 9° 30′ 32″,0	3ᶻ 8° 12′ 16″	
18 Jun.	5 16 34 27,8	30,3	
	2 26 4 59,8	3 8 12 46,3	
Aeq. für den Mittelp. der		2 26 4 59,8	
	☉ + 23 45,6	11 17 52 13,5	Mittlere Anom.
Sum̃e der 4 Aeq.	+ 2,7		
Redukt. der Zeit	+ 0,8		
Wahr. Ort der ☉	2 26 28 48,9		

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11ᶻ 24°,8	8 14,0	5 16,8	3 2,8
8,9	5 2,5	3 14,2	8 20,2
0 3,7	1 16,5	9 1,0	11 23,0
Aequ. +0″,9	Aequ. + 6,″6	Aequ. — 3,″8	Aequ. — 1″

Es wird alſo hieraus gefunden die mittlere Abweichung der ☉ 23^{c} 25′ 26″ nördlich
— 17

Wahre Abweichung der ☉ 23^{c} 25′ 9″

Nun war die beobachtete Mittagshöhe der ☉	53^{c}	46′	10″
Der Halbmeſſer der Sonne abzuziehen		15	47
Höhe des Mittelpunkts der ☉ - -	53	30	23
Wegen der Refrakt. und Parallachſe abzuzieh.			— 51
Wahre Höhe der ☉ - - -	53	29	32
Nördliche Abweichung derſelben abzuziehen	23	25	9
Höhe des Aequators - - -	30	4	23
	89	59	60
Polhöhe - - - -	59	55	37

Für die dritte Höhe

	Länge der ☉	Apog. der ☉	
1727	9^{z} 9^{c} 30′ 32″,0	3^{z} 8^{c} 12′ 16,″0	
den 22 Jun.	5 20 31 1,1	31,0	
	3 0 1 33,1	3 8 12 47,0	
Aequ. für den		3 0 1 33,1	
Mittelp. der ☉	+ 16 7,0	11 21 48 46,1	Mittlere Anomalie
Sum̄e der 4 Aeq.	+ 9,8		
Wegen Redukt. der Zeit	+ 2,9		
Wahrer Ort der ☉	3 0 17 52,8		

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11^{z} 24^{c},8	8 14,0	5 16,8	3 2,8
9,2	5 6,1	3 16,7	10 9,0
0 4,0	1 20,1	9 3,5	1 11,8
Aeq. + 1,″2	Aeq. + 6,″9	Aequ. — 3,″6	Aequ. + 5″3

Mittlere Deklination der ☉ - 23^{c} 28′ 16″ nördlich
— 17

Wahre Deklination - - 23 27 59

Ob-

Obſervirte Mittagshöhe der ☉	53	49	10
Der halbe Diam. der ☉ abzuziehen		15	47
	53	33	23
Verbeßerung wegen der Refrakt. und Parall.		—	51
	53	32	32
Deklination der ☉ abzuziehen	23	27	59
Höhe des Aequat.	30	4	33
	89	59	60
Polhöhe	59	55	27

Für die vierte Höhe.

	Länge der ☉	Apogäum
1727	9ᶻ 9ᶜ 30′ 32,″ 0	3ᶻ 8ᶜ 12′ 16,″ 0
den 25 Jun.	5 23 28 26, 1	31, 6
	3 2 58 58, 1	3 8 12 47, 6
Aeq. für den Mittelp. der ☉	+ 10 18, 8	3 2 58 58, 1
		11 24 46 10, 5 Mittl. Anomal. der ☉
Sume der 4 Aeq.	+ 12, 6	
Für die Redukt. auf die Mittelzeit	+ 5, 4	
Wahrer Ort der ☉	3 3 9 34, 9	

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11ᶻ 24ᶜ, 8	8ᶻ 14ᶜ, 0	5 16, 8	3 2, 8
9, 3	5 8, 8	3 18, 5	11 15, 6
0 4, 1	1 22, 8	9 5, 5	2 18, 4
Aeq. + 1″, 2	Aequ. + 7″	Aeq. — 3″, 4	Aeq. + 7, 8

Mittlere nördliche Abweichung der ☉	23ᶜ 26′ 0″
	— 17
Wahre Abweichung der ☉	23, 25, 43
Die Mittagshöhe der Sonne iſt	53ᶜ 46′ 45″
Der Halbm. der ☉ abzuziehen	— 15 47
	53 30 58

Re=

Refrakt. und Parallachſe zuſammen		—	51
Wahre Höhe des Mittelp. der ☉	53	30	7
Nördliche Deklinat. der ☉ abzuziehen	23	25	43
Höhe des Aequators	30	4	24
	89	59	60
Polhöhe	59	55	36

Die vier obſervirten Sonnenhöhen hätten alſo folgende Polhöhen für Petersburg gegeben 59° 55′ 44″; 59° 55′ 37″; 59° 55′ 27″; 59° 55′ 36″, oder wenn hieraus ein Mittel genommen wird: 59° 55′ 36″ die um 24″ kleiner iſt, als man ſie durch ſonſtige Obſervationen ausgemacht hat. Doch iſt zu bemerken, daß in dem Petersburg. Commentar. aus welchem obige Sonnenhöhen genommen worden, nichts von den Fehlern des Inſtruments angeführet iſt. Vielleicht iſt aber ſchon die Verbeßerung in den angegebenen Höhen ſelbſt angebracht.

Nach eben dieſer Methode hat der berühmte Prof. Mayer die Polhöhe von Göttingen zu beſtimmen geſucht, wie in den Commentar. Societ. Reg. Scientiarum Göttingenſ. gemeldet wird. Er giebt als ein Mittel aus allen gemachten Obſervationen 51° 32′ 18″ an; doch wird ſolche nur 51° 31′ 54″ in der connoiſſance des mouv. celeſt. und den Ephemer. Viennenſ. und zwar nach H. Hofr. Käſtners Meynung noch etwas zu groß geſetzet. Da man Mayern die Geſchicklichkeit im Obſerviren nicht abſprechen kann, ſondern derſelbe durch ſeine vortreflichen Mondstafeln noch zuletzt einen Beweis gegeben hat, wie geſchickt er beydes ſowohl Theorie als Ausübung miteinander zu verbinden gewußt hat, ſo bin ich geneigter, dieſe Abweichung der minder ſichern Methode zuzuſchreiben. Und in Wahrheit, wenn man auch die hier ſo oft unſichere Refraktion nicht in Betrachtung ziehen will, weil im

Som-

Sommer, wo die Sonne hoch zu ſtehen kömmt, der Fehler nicht ſehr beträchtlich wird, ſo iſt doch ſehr leicht, ja beynahe unvermeidlich, daß nicht in der Abmeßung der Sonnenhöhe gefehlt werde. Wer ſich davon überzeugen will, darf nur darauf acht haben, wenn zween Beobachter zugleich einerley Sonnenhöhe mit Inſtrumenten von einer Qualität meſſen, wie ſehr ſie in denſelben verſchieden ſeyn werden. Ferner muß die Deklination der Sonne aus ihrer Länge geſucht werden; um aber dieſe ganz genau zu finden, ſo muß der Unterſchied des Mittagskreiſes des Orts, an welchem man obſervirt, von dem Pariſer oder einem andern Meridian bekannt ſeyn. Gemeiniglich weiß man aber und findet die Polhöhe eher als die Länge des Ortes. Jedoch iſt vorgedachtes Verfahren gut zu gebrauchen, wenn man nur die Polhöhe oder Breite eines Orts ohngefähr zu wiſſen verlangt, wie ſich oft auf Reiſen auf dem feſten Lande ſowohl als auf dem Meere zuträgt. Es wäre aber zu wünſchen, daß man hier eine bequemere Art, die Mittagslinie zu beſtimmen, ausfindig machen möchte, als die bisher bekannten ſind.

Noch findet man angeführt, daß einige Aſtronomen aus den beobachteten Sonnenſtandspunkten die Aequators und folglich auch die Polhöhe beſtimmt haben. z. B. P. Nikaſius Gramatici hat im Jahre 1722 den 21. Juny zu Ingolſtadt, da die Sonne im Sommerpunkt war, die wahre Höhe des Mittelpunkts gefunden.

	64°	42′	30″
Den 20 Dec. da ſie im Winterpunkt war	17	45	46
Weite der Wendekreiſe - -	46	56	44
Schiefe der Ekliptik - -	23	28	22

Da-

Daher die Höhe des Aequators	-	41	14	8
		89	59	60
Und die Polhöhe von Ingolſtadt	-	48	45	52

Da ſich aber ſehr ſelten zuträgt, daß die Zeit, wenn die Sonne die größte Abweichung hat, oder in den Solſtitialpunkten iſt, in den Mittag ſelbſt falle, ſo hat der große Geometer Halley ſchon vorlängſt eine Methode bekannt gemacht, wodurch man iſt in Stand geſetzt worden, ſolches genauer, als vorher geſchehen iſt, zu bewerkſtelligen. S. philoſophical Tranſact. abridy'd by John Lowthorp Vol. I. p. 266. Weitläuftig handelt auch davon Gregori in Elem. Aſtron. Phyſ. & Geom. Ingleichen Wolf in Elem. Aſtron. Doch ohne einige Beyſpiele der Rechnung anzuführen, die nur Halley ſelbſt in den Tranſaktions gegeben, wo er aus den Beobachtungen des Bernard Walters zu Nürnberg a 1500 und des Gaſſendi zu Marſeille a. 1636, die Zeiten, wenn die Sonne die größte Abweichung gehabt, und die letztere ſelbſt beſtimmt. Hernach hat Mayer in den Petersburg. Commentar. Tom. II. die Methode des Interpolirens darauf angewendet, von welcher, weil ſie vielleicht weniger bekannt, ich hier kürzlich Erwähnung thun will. Er nimmt, um allzugroße Weitläuftigkeit zu vermeiden, vier beobachtete Sonnenhöhen; weniger würden aber zu einer etwas genauern Rechnung nicht hinlänglich ſeyn. Die Sonnenhöhen ſind die, welche ſchon im vorigen angeführet worden. Nämlich im Jahre 1727 iſt vor und nach dem Solſtitium die Höhe des obern Sonnenrandes beobachtet worden.

den 4. Jun.	53°	39′	40″
den 7. Jun.	53	46	10
den 11. Jun.	53	49	10
den 14. Jun.	53	46	45

Für die Reihen von vier Gliedern $\begin{matrix} m, & n, & p, & q \\ a, & b, & c, & d \end{matrix}$

giebt er aber aus ihrem Geſetz $\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3$ die Forme

$$a - \left[\begin{matrix} +a \\ -b \end{matrix}\right] \frac{x - m}{n - m} + \left\{\begin{matrix} +(p-n)\,a \\ -(p-m)\,b \\ +(n-m)\,c \end{matrix}\right\} \frac{(x-m)(x-n)}{(n-m)(p-m)(p-n)}$$

$$\left\{\begin{matrix} +(p-n)(q-n)(q-p)\,a \\ -(p-m)(q-n)(q-p)\,b \\ +(n-m)(q-m)(q-n)\,c \\ -(n-m)(p\;m)(p-n)\,d \end{matrix}\right\} \frac{(x-m)(x-n)(x-p)}{(n-m)(p-m)(q-m)(p-n)(q-n)(q-p)}$$

Damit aber eine weitläuftige Rechnung, wozu dieſe ſehr zuſammengeſetzte Formel führet, abgekürzet werde, ſo ſetzt er wie gewöhnlich die erſte Radix und dazu gehörige Funktion $= 0$ und giebt alsdann folgende bequemere Formel um die Zeit des Solſtitiums zu finden.

$$+\left\{\frac{bpq}{n(p\;n)(q-n)} - \frac{cnq}{p(p-n)(q-p)} + \frac{dnp}{q(q-n)(q-p)}\right\} x$$

$$-\left\{\frac{b(p+q)}{n(p-n)(q-n)} - \frac{c(n+q)}{p(p-n)(q-p)} + \frac{d(n+p)}{q(q-n)(q-p)}\right\} x^2$$

$$+\left\{\frac{b}{n(p-n)(q-n)} - \frac{c}{n(p-n)(q-p)} + \frac{d}{q(q-n)(q\;p)}\right\} x^3$$

Um noch mehr den Kalkulus abzukürzen, nimmt er ferner die Differenz zwiſchen dem erſten Tag der Obſervation, und dem zweyten, dem erſten und dem dritten, dem erſten und dem vierten,

daß alſo Tage	0	3	7	10
die Höhen	0	6'30"	9'30"	7'50"

Oder alles zu Sekunden gemacht, wären die Höhen 0, 390", 540", 425", welche Zahlen ſich durch 15 dividiren, und alſo ausdrücken laſſen: 0, × 15, 26 × 15, 38 × 15, $28\frac{1}{3}$ × 15 für welche letztere er 29 × 15 ſetzt. Man ſieht hieraus, daß die Weitläuftigkeit noch mehr vermieden werden kann, wenn der gemeinſchaftliche Faktor 15 ausgelaſſen wird, und wenn alſo die Zeiten als radi-

ces,

ces, und die ihnen zugehörigen Höhen als Funktionen angeſehen werden: ſo wären die erſtern 0, 3, 7, 10, die letztern 0, 26, 38, 29. Folglich weil m und a = 0, n = 3, p = 7, q = 10, b = 26, c = 38, d = 29, und wenn dieſe Werthe in obiger Formel ſubſtituiret werden, ſo iſt $\left[\frac{1820}{84} - \frac{1140}{84} + \frac{609}{210}\right] x - \left[\frac{442}{84} - \frac{494}{84} + \frac{290}{210}\right] x^2 + \left[\frac{26}{84} - \frac{38}{84} + \frac{29}{210}\right]$; oder die Brüche unter einerley Benennung gebracht, indem Zähler und Nenner, jeder der zween erſten Brüche im Coefficienten von x mit $2\frac{1}{2}$ multipliciret werden $\left[\frac{4550 - 2850 + 609}{210}\right] x - \left[\frac{1105 - 1235 + 290}{210}\right] x^2 + \left[\frac{65 - 95 + 29}{210}\right] x^3$ und dasjenige, was ſich gegeneinander aufhebt, ausgelaſſen: $\frac{2309\,x - 160\,xx - xxx}{210}$, welche Formel wegen ihrer Allgemeinheit alſo auch die größte Höhe, oder die, welche die Sonne im Solſtitium gehabt, enthält. Um nun die Zeit, wenn ſolches geſchehen, zu beſtimmen, ſo wird nach den gewöhnlichen Vorſchriften der Differentialrechnung der größte Werth von x geſucht. Man kann aber hier den Nenner 210, weil er allen Gliedern gemein iſt, auslaſſen, und die Zeichen der Gleichung in die entgegengeſetzten verwandeln und es iſt $x^3 + 160\,x^2 - 2309\,x$

$$3\,x^2\,dx + 320\,x\,dx - 2309\,dx = dy$$

Alles durch dx dividirt und dy = 0 geſetzt, bleibt $3\,x^2 + 320\,x - 2309 = 0$. Die Wurzeln von dieſer quadratiſchen Gleichung ſind + 6,784 und − 113, 451. Es iſt aber gleich zu erſehen, daß letztere zu gegenwärtiger Auflöſung nicht dienlich, und wenn x = 6,784 ein Größtes iſt, ſolches das Geſuchte gebe. Daß es aber ein ſolches ſey, zeigt ſich dadurch, (Boscowichs Algeb. §. 493) daß, wenn aus der letzten Aequation folgende hergeleitet: 6x −

320=0, und der gefundene Werth von x ſubſtituirt wird, etwas poſitives heraus kömmt, und wenn eben derſelbe in $x^3 + 169\,x^2 - 2309\,x$ geſetzet wird, dieſe negativ wird. Die Zeit, da die Sonne die größte Höhe gehabt hat, fiel alſo in 6,784 Tag, oder vielmehr weil die Differenzen anfänglich ſind genommen worden, und daher wieder vier Tage müßen zugeſetzt werden, in 10,784 Jun. alten St. oder in 10 Jun. 18 St. 49 M. (Im Commentar ſtehet ſtatt dieſer letzten Zahlen vermuthlich durch einen Druckfehler 10 Jun. 48 St. 19 M.) In der Formel ſelbſt iſt alſo nun x bekannt, und kann daher der Sonne größte Höhe gefunden werden. xx iſt = 116, 294656; xxx = 1254, 12570304; deßwegen iſt die Formel $\frac{10,784 \times 2309 - 116,295}{210} \times$

$$\frac{160 - 1254,122}{210} = \frac{24900,256 - 18607,200 - 1254122}{210} =$$

$$\frac{5038,934}{210} = 24''$$ und die größte Höhe des obern Sonnenrandes

	53°	49	34
Halbmeſſer der ☉ abzuziehen -	—	15	47
	53	33	47
Die Refraktion abzuziehen - -		—	56
	53	32	51
Die Parallaxe hinzuzuſetzen - -		+	5
Wahre Höhe des Mittelpunkts der ☉	53	32	56
Größte Abweichung der ☉ abzuziehen	23	28	38
Höhe des Aequators	30	4	18
	89	59	60
Polhöhe von Petersburg -	59	55	42

Von dieſer Rechnung iſt nun diejenige merklich unterſchieden, welche Mayer an oft angeführtem Orte ſelbſt gegeben hat.

Er

Er hat gefunden die Höhe des obern Soñenrands	53^{c}	49′	11″
Und ſetzt den Halbmeſſer - -	—	15	51
	53	33	20
Die Refraktion - - -		—	56
	53	32	24
Die größte Deklination der Sonne -	23	29	0
Die Höhe des Aequators - -	30	3.	24
Die Polhöhe - - - -	59	56	36

Die Zeit, wann die Sonne die größte Abweichung im Jahre 1727 gehabt, findet ſich durch die Rechnung den 10 Jun. alt. St. 16 St. 33 M.

denn es iſt	Länge der ☉	Apogäum
1727	9^{z} 9^{c} 30′ 32″, 0	3^{z} 8^{c} 12′ 16″ 0
21 Jun. n. St.	5 19 31 52, 8	30, 9
16 St.	39 35, 5	3 8 12 46, 9
33 M.	1 21, 3	2 29 43 11, 6
	2 29 41 11, 6	11 21 30 24, 7 Mittl. Ano.
Aeq. für den Mittelp.	+16 42, 9	
	2 29 59 54, 5	
Summe der 4 Aeq.	+ 9, 1	
	3 0 0 3, 6	

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11^{z} 24^{c}, 8	8^{z} 14^{c}, 0	5 16, 8	3 2, 8
9, 1	5 5, 2	3 16, 1	9 26, 8
			8, 1
0 3, 9	1 19, 2	9 2, 9	1 7, 7
Aeq. + 1″, 2	Aeq. +6″, 8	Aeq. — 3″ 7	Aeq. + 4″, 1

Die Zeit des Solſtitiums, welche durch die Interpolation gefunden, differirt von derjenigen, welche die Rechnung giebt, um 2½ St. und zwar giebt erſtere das Solſtitium ſpäter an, als es ſich wirklich ereignet hat. Doch thäte dieſes zu gegenwärtiger Abſicht, wo aus der Länge der ☉ ihre Abweichung geſucht wird, ſo viel nicht. Denn da um die Zeit des Solſtitiums die Sonne ihre Deklination ſehr langſam ändert, und zwar in einem Tage nur ohngefähr um

15″, ſo beträgt der Fehler noch nicht 2″. Vielleicht könnte auch, wenn man andere Interpolationsformeln z. B. des Herrn de la Caille in ſeiner Aſtronom. gebrauchte, die Zeit noch genauer gefunden werden. Nur ſind dieſe wegen der weitläuftigen Rechnung auch beſchwerlicher. Für $l x^3 + k x^2 + h x + g$ und wenn m und $a = 0$, iſt bey ihm

$$l = \frac{cnq(q-n) - bpq(q-p) - dnp(p-n)}{npq(p-n)(q-p)(n-q)}$$

$$k = \frac{cn - bp}{cn(p-n)} - l(n+p)$$

$$h = \frac{b}{n} - knn - xn$$

$$g = 0$$

Wie man hieraus erſehen kann, ſo kommen die Coefficienten eines vorhergehenden Glieds allemal wieder in Beſtimmung des Coefficienten eines folgenden Gliedes vor; z. B. l, welches oft eine große Zahl ſeyn kann, kömmt in Beſtimmung des x wieder vor, und ſo auch k in h, wodurch der Kalkul mühſamer wird. Viel beßer und leichter wäre aber H. de la Landes Methode der zweyten Differenzen. Memoir: de l'Acad. 1761 und Aſtron. Tom. II. Aus dem beobachteten Sommer- und Winterſolſtitium kann alſo die Schiefe der Ekliptik, und daher die Aequators- folglich auch die Polhöhe unmittelbar gefunden werden, und wie aus dem angeführten erhellet, ſo ließe ſich beſonders das Sommerſolſtitium nach Halleys, Mayers oder einer andern Methode noch genau genug obſerviren, wenn nur das Obſervatorium mit einem Gnomon von beträchtlicher Größe oder im andern Falle mit einem guten Mauerquadranten verſehen iſt; erſteres aber wird ſich nicht bey allen befinden. Doch da ſich dieſe Begebenheiten jede des Jahres nur einmal zuträgt, wie lange Zeit würde man nicht nöthig haben, um etwas durch dieſe Obſervationen beſtimmen zu können. Näm-

lich

lich Wolken und trübes Wetter vereiteln bey unſerm unbeſtändigen Himmel ſehr oft alles. Aus einem beobachteten Solſtitium die Polhöhe zu finden, geſchieht auf keine andere Art, als wie ſie aus jeder andern obſervirten Mittagshöhe der Sonne gefunden wird, daß alſo hier kein anderer Vortheil iſt, als den man aus jeder beobachteten Mittagshöhe hat, und im Gegentheil iſt die Rechnung nur weitläuftiger. Noch ließe ſich die Polhöhe ausfindig machen aus dem obſervirten Eintritt der Sonne in den Aequator, welches bekanntlich zu den Zeiten der Nachtgleichen geſchieht. Hier hat die Sonne gar keine Deklination, und wird alſo die Höhe des Aequators unmittelbar gefunden. Hernach würde auch das beobachtete Solſtitium die Schiefe der Eklyptik geben. Aber nach dem Geſtändniß aller aſtronom. Autoren läßt ſich das Aequinoktium ſelten ohne beträchtlichen Fehler obſerviren, und wenn es mit einiger Genauigkeit geſchehen ſoll, ſo ſetzt es eine bekannte Aequators = und folglich auch Polhöhe voraus. Es iſt nämlich hier der Fall, daß aus den beobachteten Aequinoktionalpunkten die Polhöhe ſoll gefunden werden, und dieſe Aequinoktialpunkte laſſen ſich nur aus einer bekannten Polhöhe beſtimmen. Ich kann bey dieſer Gelegenheit nicht unterlaſſen, die vortrefliche Anmerkung des Hrn. Hofraths Käſtner anzuführen, die er bey einer ähnlichen aſtronomiſchen Aufgabe macht. Die aſtronomiſchen Kenntniße ſagt er, ſind nicht nur die weitläuftigſten und manichfaltigſten, derer der menſchliche Verſtand fähig iſt, ſondern ſie ſindauch ſo ineinander verwickelt, daß immer einige zu ihrer Vollſtändigkeit andere voraus ſetzen, welche andere ſich doch ohne die erſten nicht erlangen laſſen. Ein leichtes Beyſpiel zu geben; man muß jede gemeſſene Höhe durch die Refraktion verbeßern, und die Refraktion erkennt und beſtimmt man durch Höhenmeßungen. Das würde nun ein unaſtronomiſcher Logiker eine offenbare petitionem principii nennen: aber wer den menſchlichen Verſtand leiten will, und

die Mathematik nicht kennet, in welcher es der menſchliche Verſtand gewiß weiter als irgendwo ſonſt gebracht hat, der gehört in eine Klaſſe mit unſern jetzigen Modeſchriftſtellern von den ſchönen Künſten, die nie was ſchönes geſehen haben. Aus allem bisher bemerkten zeigt ſich, daß aus dem obſervirten Eintritt der Sonne in den Aequator die Polhöhe ſich faſt gar nicht finden laſſe, und zweytens, daß ſie wohl eher aus dem Solſtitium gefunden werde, welches aber mehr ein Glück zu nennen iſt, und nicht eine allgemeine und ſichere Methode abgiebt.

Man pflegt auch wohl auf dem Meere, oder ſonſt, wo keine große Genauigkeit verlangt wird, und die Mittagshöhe der Sonne oder eines Sterns nicht hat können gemeſſen werden, auf folgende Weiſe zu Werke zu gehen. Man nimmt eine Höhe der Sonne oder eines Sterns, 2.) die Deklination; 3.) das Azimuth, und findet daraus die Polhöhe. HZRQ ſey (Fig. IV.) der Meridian, HR der Horizont, EQ der Aequator, p. der Pol. Nun kann die Sonne oder ein anderer Stern entweder dieſſeits des Aequators in B, oder im Aequator ſelbſt in N, oder jenſeits deſſelben in M ſtehen. Im erſten Fall iſt Bp das Komplement der Abweichung, das alſo kleiner, als ein Quadrant. Im andern Fall iſt pN ein Quadrant oder 90^c, im dritten pM größer als ein Quadrant. Was deßwegen von dem Dreyecke ZBp, geſagt wird, kann ebenfalls leicht auf die Dreyecke ZNp und ZMP angewendet werden. Weil alſo aus der gemeſſenen Höhe das Komplement derſelben oder BZ bekannt iſt, hernach auch Bp oder das Komplement der Deklination und endlich der Winkel BZp, welchen man nämlich aus dem obſervirten Azimuth HZF, wenn ſolches von 180^c abgezogen wird, findet, ſo kann durch die Analogie (Fig. V.)

R : tang ZB = coſ BZp : tang Zx

und coſ ZB : coſ Bp = coſ Zx : coſ xp (vid. de la Caille Trig. Sph.)

Zp

Zp gefunden werden. Denn es iſt im gegenwärtigen Fall $Zp = Zx + xp$, weil BZ und Bp von einerley Art ſind. Die Polhöhe pR iſt aber $= 90^{\circ} - Zp$. Dieſe Aufgabe läßt ſich noch auf vielerley Art verändern. z. B. Durch die nämliche Analogien läßt ſich pZ finden, wenn ſtatt des Azimuths der Winkel EpL gebraucht wird. Dieſen Winkel macht der Meridian mit dem Abweichungskreiſe des Sterns, und er läßt ſich dadurch beſtimmen, daß man die Zeit bemerkt, welche zwiſchen der Höhenmeſſung und den Durchgang des Sterns durch die Mittagsfläche verfließt, und dieſe nachgehends in einen Bogen des Aequators verwandelt, oder aus der Differenz der geraden Aufſteigung des Sterns und der von der Mitte des Himmels (medii Coeli). Es wird vorausgeſetzet, daß die Rectaſcenſion des Sterns bekannt ſey, und die von der Mitte des Himmels giebt ſich, wenn man wartet, bis ein Stern durch den Meridian gehet, deſſen gerade Aufſteigung bekannt iſt, und in dem nämlichen Augenblicke die Höhe des Sterns durch einen Beobachter meſſen läßt. Gebraucht man die Höhe, das Azimuth und vorgedachten Winkel ZpP, ſo iſt BZ aus der Höhe, der Winkel BZp aus dem Azimuth und ZPB aus der Entfernung des Abweichungskreiſes des Sterns von Meridian bekannt. Es iſt alſo hier (de la Caille Trig. Sph.)

$$R : \cos BZp = \tang BZ : \tang Zx$$

und $\tang ZpB : \tang BZp = \sin. Zx : \sin px$

alſo hier wieder $Zp = Zx + px$ und $pR = 90^{\circ} - Zp$. Auf die nämliche Weiſe wird aus der Deklination, dem Azimuth und dem Winkel ZpB die Seite pZ gefunden.

Beßer als die Mittagshöhen der Sonne ſind wohl die Mittagshöhen der Sterne bey genauer aſtronomiſcher Beſtimmung der Polhöhe zu gebrauchen. Denn, wie die Erfahrung zeigt, ſo wird bey Meſſung derſelben nicht ſo leicht gefehlt, und zweytens

können ſolche zur Beobachtung gewählet werden, die nahe bey dem Zenith ſind, wo alſo von der Refraktion keine ſonderliche Irrung zu befürchten iſt. Deßhalben findet man auch, daß ſich dieſes Verfahrens berühmte Aſtronomen bedienet haben. P. Hell fand z. B. 1769. den 25 Aprils die Mittagshöhe von α des Drachen zu

Wardhus - - -	85°	5′	31″
Die Refraktion abzuziehen -		—	6
Die Mittagshöhe durch die Refrak. verbeßert	85	5	25
Die Fehler des Quadranten addirt			54½
Die wahre Höhe von α Draconis	85	6	19½
Wahre Abweichung deſſelben	65	29	1,6 nördlich
Die Nutation ſubtrahirt -		—	5,5
Die Aberration - -			0
Die ſcheinbare Abweichung	65	28	56
Alſo die Höhe des Aequators -	19	37	23½
Und die Polhöhe von Wardhus -	70	22	36½

Die größte Schwierigkeit hiebey iſt, die Fehler des Quadranten zu beſtimmen. Es muß nämlich unterſucht werden, ob die Eintheilungen in Grade, Minuten ꝛc. genau ſind; was das Perpendikel und die Achſe des Tubus für Abweichungen machen; wie groß der Winkel ſey, welchen das Mikrometer mißt; ob der Horizontal und Vertikalfaden, welche das Fadenkreuz im Seherohr ausmachen, die rechte und gehörige Lage haben; ob der Quadrant bey der Umdrehung um ſeine Achſe, derſelben allezeit parallel und in einerley Vertikalkreiſe bleibe ꝛc. Doch iſt die Methode, deren ſich der P. Hell zu Wardhus bedient, und die er in der Schrift: obſeruatio tranſitus Veneris ante diſcum Solis d. 3 Jun. 1769 beſchrieben hat, leicht und gut zu gebrauchen. Fürs erſte hat er durch wiederholte Meſſungen des Sonnendiameters den Winkel, den das Mikrometer mißt, und wie ſich dieſer nach jeder Umdrehung

hung der Schraube verändert, beſtimmt; hierauf hat er in dem Verzeichniße des Herrn de la Caille zween Sterne aufgeſucht, deren einer gegen Süden, der andere gegen Norden kulminirt, und welche zwar beynahe einerley Diſtanz vom Scheitelpunkt oder einerley Höhe haben müſſen. z. B. er fand, daß dieſe das α des Drachen und β des kleinen Bären wären, des erſten Höhe war 85° 5′ als er gegen Süden kulminirte, des andern 85° 15′ als er ſeine größte Höhe hatte, und gegen Norden kulminirte. Da er alſo das Perpendikel in 85° ſtellte, die Minuten und Sekunden aber durch das Mikrometer beſtimmte, ſo konnte der Fehler des Quadranten in dieſem Theilungspunkte gefunden werden. Die ſcheinbare Höhe von β des kleinen Bären war 85° 15′ 49″ und von α des Drachen 85° 5′ 31″, oder durch die Refraktion verbeßert 85° 15′ 43″ und 85° 5′ 25″ und alſo des erſtern Abſtand vom Zenith 4° 44′ 17″, des andern 4° 54′ 35″, die obſervirte Entfernung beyder Sterne voneinander 9° 38′ 52″. Nun iſt aber aus der Rechnung die ſcheinbare Abweichung des kleinen Bären 75° 5′ 59″,2; das Komplement dieſer Abweichung 14° 54′ 0″,8; die ſcheinbare Abweichung α des Drachen 64° 28′ 59″,1, das Komplement der Abweichung 24°.

Die Differenz zwiſchen beyden Ergänzungen der Deklination, oder der ſcheinbare Bogen zwiſchen den 2 Sternen 9° 37′ 3″. Er war aber durch die Obſervation gefunden 9° 38′ 52″, alſo der doppelte Fehler des Quadranten 1′ 49″ die Hälfte davon oder der wahre Fehler 54″,5: dieſe 54½″, um welche der Quadrant im 85° die Höhen zu niedrig angiebt, ſind die Summe und der Inbegriff von allen Partialfehlern, welche von der Abweichung des Perpendikels, des Seherohrs und ſonſt herrühren. Auf gleiche Art werden für alle übrigen Theilungspunkte die Fehler geſucht. Dieſe Methode läßt ſich an allen Orten gebrauchen, wenn auch ſchon die

Refraktion nicht bekannt iſt. Denn da zur Obſervation ſolche Sterne genommen werden, die gegen Süden und Norden einerley Höhe haben, ſo iſt auch die Wirkung der Refraktion gleich. Man mag alſo was immer für Tabellen gebrauchen, ſo wird doch allezeit faſt der nämliche Fehler des Quadranten gefunden. z. B. Vorher war die Refraktion 6, ich will ſie nun 7 ſetzen: ſo wäre die erſte wahre Höhe durch die Refraktion verbeßert $85^c\ 15'\ 42''$; die andere $85^c\ 5'\ 24''$ der Bogen zwiſchen den zween Sternen $9^c\ 38'\ 54''$. Nun war dieſer Bogen aus der Rechnung $9^c\ 37'\ 3''$ alſo der doppelte Fehler des Inſtruments $1', 51''$, hiemit der wahre Fehler $55'', 5$, welcher von dem vorhergefundenen um eine Sekunde unterſchieden iſt.

Nicht viel von der vorhergehenden Methode iſt diejenige unterſchieden, welche die neueſten Aſtronomen in der Ausübung als die beſte befunden haben, und die auf folgenden Gründen beruhet. Es ſey (Fig. VI.) P der Pol, E Q der Aequator, P R der Horizont des Beobachters auf der Erde in m. Man ſetze, er gehe 30^c auf der Erdkugel näher gegen n zu, ſo wird ſein Zenith, das im erſten Fall in Q war, jetzt in Z fallen, und alſo H O der Horizont, und der Pol P über den Horizont erhaben ſeyn. Es iſt aber $HP + PZ = PZ + ZQ$ oder $HP = ZQ$, das iſt: auf einem jeden Orte der Erde findet der Obſervator, daß die Diſtanz des Aequators vom Zenith der Polhöhe gleich ſey. Um nun aber die Entfernung des Aequators vom Zenith zu finden, ſo wird eines Sternes S ſeine Diſtanz vom Zenith gemeſſen, z. B. Z S. Wäre nun auch ſeine Abweichung S Q bekannt, ſo gäbe ſich daraus Z Q. Stünde der Stern in s ſo wäre s Q die Deklination, s Z die Diſtanz vom Zenith, und alſo $ZQ = sQ - sZ$ oder um die Polhöhe zu finden, ſo müßte von des Sterns Deklination ſeine Diſtanz vom Zenith abgezogen werden. Was die Deklination betrift,

trift, ſo wird dieſe aus den Tabellen berechnet, wozu bisher de la Caillens ſeine gebraucht worden. Nachdem aber der berühmte königl. engliſche Aſtronome Hr. Maskelyne den bradleyſchen Katalog in ſeinem Nautical Almanach herausgegeben hat, ſo wird jetzt dieſer gebraucht. Wie bekannt, ſo befindet ſich dieſes Verzeichniß nunmehr auch in den Wiener-Ephemeriden, wo es Hr. P. Hell mit einer bequemern Einrichtung eingerückt hat. Da zu dieſer Obſervation Sterne, die dem Scheitelpunkte nahe ſind, können genommen werden, und da die Refraktion in dem Scheitelpunkte ſelbſt = o iſt, ſo kann hier von derſelben kein merklicher Fehler zu befürchten ſeyn. Auch die Beſchwerlichkeit im Obſerviren wird ſehr vermindert, da man einen Sektor gut gebrauchen kann. Schon Bradley hat ſich ſonderlich dieſes Inſtruments bey ſeinen genauen Beobachtungen mit dem größten Vortheile bedient. Den vortreflichen grahamiſchen Sektor beſchreibt Smith im Lehrbegriffe der Optik (Käſtners Ueberſetzung.) Auch in Deutſchland werden nunmehr dieſe Inſtrumente in großer Vollkommenheit verfertiget. So hat der geſchickte Mechanikus Hr. Brander vor einigen Jahren einen Sektor für die Sternwarte zu Ingolſtadt und Hr. Prof. Stegmann für die zu Kaſſel in Heſſen verfertiget. Beſonders hat der erſte vom Hrn. Brander vielerley Verbeßerungen erhalten. Es werden ferner dadurch, daß ſich der Sektor gegen Morgen und Abend, Mittag und Norden wenden läßt, verſchiedene Fehler, die vom Inſtrumente z. B. von der Abweichung der Achſe desſelben herrühren, gegen einander aufgehoben. Noch vor nicht zu langer Zeit hat ſich dieſes Verfahrens P. Weiß zu Beſtimmung der Tyrnauer Polhöhe bedient. S. Obſeru. Aſtron. Anni 1768, 1769 & 1770 in Obſeruatorio colleg. academ. Tyrnauiae in Hung. habitae a Franc. Weiſs S. J. Tyrnau. 1772. Der Verfaßer ſchreibt davon: Hac cumprimis aetate, qua Aſtronomia majora in dies capit incrementa, plurimum obſeruatorio intereſt,

tereſt, ut loci ſui obſeruationibus, qua poſſunt, accuratione inſtitutis, altitudinem poli definitam habeat, & error, ſiquis adhuc intercedat, inter limites quam arctiſſimos conſtringatur. — Huic intento ſeruiunt fixae prope uerticem culminantes, quarum declinatio à celeberrimis Aſtronomis exacte determinata eſt. Nam cum refractio ad verticem exigua ſit, in his periculum omne erroris, quod à refractione proueniret, ſuffertur, & in ipſo organo, ſi quid vitii lateret, per inuerſionem pateſcit. Hunc in finem parabatur Sector, radii 9 ped. 8 poll. $1\frac{1}{2}$ Lin. qualem celeb. P. Boschovics in libro ſuo de expedit. litterar. per ditionem pontificiam deſcripſit, non nullis, quae pro majore vel firmitate vel commoditate facere videbantur, mutatis. Machina haec anno 1769 abſoluta eſt, eique Tubus dioptricus 2 ped. applicatus. Cognito Sectoris ſtatu & cautelis, ut in ſimilibus organis ſit, adhibitis, ſeptem fixarum diſtantiam a vertice indagavi ad lumen diurnum, ut quaeuis refractio etiam ex lumine lampadis proueniens euitaretur, ſectoris quoque planum jam ad ortum, jam ad occaſum conuerti. — Fixarum harum denominationes recentiſſimis obſeruationibus definitae habentur è catalogo Fixarum cel. D. Maskelyne, differuntque non nihil ab iis, quas catalogus D. de la Caille exhibet, & quibus tum, cum his obſeruationibus intentus eſſem, utebar. Aus allen gemachten Beobachtungen findet er die Polhöhe von Tyrnau.

	da der Sektor nach Oſten geſtellt war.			da er nach Weſten geſtellt iſt.		
aus α des Perſeus	48^c	22′	49″, 35	48^c	23′	9″, 55
aus η des gr. Bären	48	22	43, 77	48	23	11, 22
aus α des Fuhrmanns	48	22	45, 19	48	23	4, 47
aus δ des Perſeus	48	22	42 81	48	23	10, 91
aus β des Drachen	48	22	48, 43	48	23	9, 11

aus

aus γ des Drachen	48	22	47, 06	48	23	12, 92
aus ω des Schwans	48	22	44, 41	48	23	6, 47

Und alſo aus allen das Mittel genommen iſt die Polhöhe von Tyrnau 48° 22′ 57, 53 Nachgehends hat Hr. P. Weiß noch auf eine andere Art die Polhöhe geprüft, und ſie mit der gegebenen übereinſtim̃end befunden. Hanc eleuationis poli determinationem, ſagt er, eſſe proxime veram, & intra limitem duorum triumue ſecundorum conſiſtere, perſuadet mihi diſſertatio de obſeruatione tranſitus Veneris ante diſcum Solis R. P. Hell, und führt hierauf die Obſervationen ſelbſt an, die, wie geſagt, faſt das nämliche geben.

Auch bey der Beſtimmung der Polhöhe von Ingolſtadt iſt dieſe Methode gebraucht worden. S. de Altitud. Poli obſeruat. Aſtron. Ingolſtad. in Coll. Academ. Soc. J. diſſert. &c. anno 1767. Nach dem Inhalt dieſer Schrift ſind die Obſervationen mit großem Fleiß und mit vieler Genauigkeit angeſtellet worden. Bisher iſt die Polhöhe dieſes Orts in den Ephemeriden aus den Beobachtungen des P. Nikaſius 48° 46′ 0″ angegeben worden. Hernach hat P. Georg Gratz, der von 1755 bis 1760 obſervirt hat, dieſelbe 48° 45′ 28″ geſetzet, welche aber von dem Verfaßer der obgenannten Schrift mit Recht verworfen wird. Damit man den Grund davon einſehe, ſo ſetze ich die Stelle ſelbſt her: Similibus ex Obſervationibus quadrante fixo bipedali factis ab anno 1755 uſque ad 1760 P. Georg. Graz piae mem. obliquitatem Eclipticae definiit 23° 28′ 27″, altitudinem poli vero 48° 45′ 28″. Verum praeterquam, quod quadrans ille ad ſingulas ferme obſeruationes pluribus egeret rectificationibus praeuiis, in tanta ſolis ad horizontem depreſſione, ubi refractiones minus cognitae, & in vaporoſa valde ſoli conditione prorſus incertae examen ipſum reddunt dificillimum

mum, omnemque obſeruationem dubiam, mira non accidet tanta obſeruationum varietas. Eſtque commune id erroris periculum in hac methodo locis ab aequatore remotioribus, in quibus hyemales ſolis altitudines ultra viginti gradus ſaltem non pertingunt, cum tabulae refractionum 16 vel 20 ſecundis facile inter ſe diſcrepent. Ueberhaupt auch iſt dieſer Quadrant zu klein geweſen, um dadurch die Schiefe der Ekliptik genau zu beſtimmen. Die in dieſer Diſſertation angegebene Höhe des Pols iſt 48° 45′ 54″, und die nur um 2 Sekunden von der unterſchieden wäre, wie man ſie ſchon i. J. 1722 gefunden hat. Ich habe dieſe Beſtimmung ſchon im vorhergehenden als ein Beyſpiel angeführt. Wie dieſelbe in der Diſſertation abgedruckt ſtehet, ſind einige Schreib- oder Druckfehler eingeſchlichen. Die Höhe der Sonne war den 21 Jun.

	64°	42′	30″				
Den 22 Decemb.	17	45	46				
Und alſo die Weite des Wendekr.	46	56	44	u. nicht	46°	56′	54″
die Schiefe der Eklipt.	23	28	22	u. nicht	23	28	27
die Höhe des Aequ.	41	14	8	u. nicht	41	14	13
die Höhe des Pols	48	45	52	u. nicht	48	45	47

Um zu ſehen, was für eine Polhöhe heraus kömmt, wenn man neuere Tabellen, als Hrn. de la Caillens ſeine ſind, bey Berechnung der Deklination der Sterne gebraucht, ſo habe ich ſolche nach dem Bradleyiſchen Verzeichniße noch einmal genau berechnet, und es iſt in demſelben

Für α des Schwans die Deklin. im Jahre 1760	44°	25′	58″
Präceſſion von 7 J. additiv		1	27,08
von 70 Tagen			2,38
Wahre Abweich. zur Zeit der gemachten Obſerv.	44	27	27,46
Aberration ſubtraktiv - -		—	14,13
Nutation ſubtraktiv - -		—	1,45
Scheinbare Deklinat. den 11 Merz -	44	27	11,48

Die

Die obſervirte Diſtanz vom Scheitelp. des α cygni nachdem ſie (welches auch von allen übrigen zu verſtehen iſt) durch die Refraktion verbeßert worden, additiv -	4	17	41, 9
Polhöhe - - -	48	44	53, 38
Nach Umdrehung des Sektors.			
Die Deklination des α cygni 1767	44	27	25, 08
Die Präceſſion von 71 Tagen -			2, 44
Wahre Deklin. zur Zeit der gemachten Obſerv.	44	27	27, 52
Aberration ſubtraktiv - -			14, 13
Nutation ſubtraktiv - -			1, 45
Scheinbare Deklination den 12 Merz -	44	27	11, 94
Obſervirte wahre Diſt. von Scheitelp. add.	4	19	38, 3
Polhöhe - - -	48	46	50, 24
Das Mittel aus dieſen giebt die Polhöhe	48	45	51, 86
Für α des Perſeus			
Deklination 1760 - -	48°	59'	9''
Präceſſion von 7 Jahren additiv -		1	36, 04
von 64 Tagen - -			2, 41
Wahre Abweichung den 5 Merz -	49	0	47, 45
Aberration additiv - -			7, 21
Nutation additiv - -			7, 20
Scheinbare Abweichung den 5 Merz	49	1	2, 47
Obſervirte wahre Diſtanz vom Zenith ſubtrakt.	0	14	8
Polhöhe - - - -	48	46	54, 47
Nach Umdrehung des Sektors			
Deklination 1767 - - -	49°	0'	45'', 04
Präceſſion von 71 Tagen additiv -			2, 67
Wahre Abweichung den 12 Merz 1767	49	0	47, 71
Aberration additiv - - -			5, 67
Nutation additiv - - -			7, 90
Scheinbare Abweichung - -	49	1	1, 28
Obſervirte Diſtanz vom Zenith ſubtraktiv	0	16	5, 0
Polhöhe - - - -	48	44	56, 28
Das Mittel aus dieſen beyden - -	48	45	55'', 37

Für δ des großen Bären.

Abweichung 1760 - - -	52°	45′	25″
Präceſſion von 7 Jahren abzuziehen		1	46, 26
Präceſſion von 101 Tagen abzuziehen -			4, 20
Wahre Abweichung den 11 Aprils 1767	52	43	34, 54
Aberration hinzuzuſetzen - -			6, 85
	52	43	41, 39
Nutation abzuziehen - -			0, 76
Scheinbare Abweichung - -	52	43	40, 63
Obſervirte Diſtanz vom Zenith abzuziehen	3	58	47, 2
	48	44	53, 43
Fehler des Inſtruments hinzuzuſetzen			58, 2
Polhöhe - - -	48	45	51, 63

Da hier der Sektor nicht iſt umgewendet worden, und der Stern nur einmal obſervirt iſt, ſo iſt auch hier die Correktion des Inſtruments der gemeſſenen Diſtanz applicirt worden, und giebt ſich hiedurch die wahre Polhöhe.

Für α des Schwans.

Deklination 1767 - -	44°	27′	25″, 08
Präceſſion von 89 Tagen hinzuzuſetzen			3, 03
Wahre Deklination den 30 März 1767	44	27	28, 11
Aberration abzuziehen - -			17, 20
Nutation abzuziehen - -			1, 2
Scheinbare Abweichung den 30 Merz	44	27	9, 71
Diſtanz vom Zenith hinzuzuſetzen	4	19	43, 3
Polhöhe - - -	48	46	53, 01

Nach Umwendung des Sektors.

Abweichung 1767 - -	44	27	25, 08
Präceſſion vom 92 Tagen hinzuzuſetzen			3, 13
Wahre Abweichung den 2 Aprils	44	27	28, 21
Aberration ſubtraktiv - -			17, 45
Nutation ſubtraktiv - -			1, 2

Schein-

Scheinbare Abweichung - -	44	27	9, 56
Obſervirte Diſtanz vom Scheitelp. addit.	4	17	37, 9
Polhöhe - - -	48	44	47, 46

Das Mittel aus dieſen beyden 48° 45′ 50, 27

Ebenfalls für α des Schwans.

Deklination 1767 - -	44°	27′	25″, 08
Präceſſion von 96 Tagen additiv -			3, 27
Wahre Abweichung den 6 Aprils	44	27	28, 35
Aberration abzuziehen - -			17, 60
Jngleichen die Nutation abzuziehen -			1, 09
Scheinbare Deklination -	44	27	9, 66
Beobachtete Diſtanz vom Scheitelpunkt	4	19	40, 1
Polhöhe - - -	48	46	49, 76

Nach Umwendung des Sektors.

Deklination 1767 - -	44°	27′	25″, 08
Präceſſion von 98 Tagen -			3, 34
Wahre Abweichung den 8 Aprils 1767.	44	27	28, 42
Aberration ſubtraktiv - -			17, 75
Nutation ſubtraktiv - -			1, 00
Scheinbare Abweichung - -	44°	27′	9″ 67
Diſtanz vom Zenith hinzuzuſetzen -	4	17	41, 9
Polhöhe - - -	48	45	50, 66

Das Mittel aus beyden 48° 45′ 50″, 66

Für ι des großen Bären.

Abweichung 1760 - -	48°	57′	57″
Präceſſion von 7 Jahren abzuziehen -		1	31, 49
Präceſſion von 101 Tagen abzuziehen -			3, 61
Wahre Abweichung den 11 Aprils 1767	48	56	21, 90
Aberration hinzuzuſetzen - -			8, 32
Desgleichen die Nutation - -			0, 54
Scheinbare Abweichung - -	43	56	30, 76

Obſervirte Diſtanz vom Zenith abzuziehen	0	11	24, 4
Polhöhe - - -	48	45	6, 36

Nach Umwendung des Sektors.

Deklination 1767 - -	48	56	25, 51
Präceſſion von 102 Tagen abzuziehen			3, 65
Wahre Deklination den 12 April 1767	48	56	21, 86
Aberration additiv - - -			8, 42
Nutation additiv - - -			0, 54
Scheinbare Deklination -	48	56	30, 82
Diſtanz vom Scheitelpunkt abzuziehen	0	9	34, 8
Polhöhe - - -	48	46	56, 02

Das Mittel aus beyden 48° 46′ 1″, 19.

β des Fuhrmanns iſt in Bradleys Verzeichniße nicht enthalten, er kömmt aber in de la Caille vor, es iſt nach demſelben

Die Deklination 1750 -	44	53	18, 8
Präceſſion von 17 Jahren additiv -			27, 88
Präceſſion von 88 Tagen - -			0, 39
Wahre Abweichung 1767 den 29 Merz	44	53	47, 07
Aberration hinzuzuſetzen - -			7, 3
Nutation hinzuzuſetzen - -			6, 1
Scheinbare Deklination -	44	54	0, 47
Obſervirte Diſtanz vom Zenith additiv	3	52	56, 9
Polhöhe - - -	48	46	57, 37

Nach Umwendung des Sektors

Deklination 1767 - -	44	53	46, 68
Präceſſion von 92 Tagen - -			0, 41
Wahre Abweichung den 2 Aprils	44	53	47, 09
Aberration additiv - - -			7, 13
Nutation additiv - - -			6, 05
Scheinbare Abweichung -	44	54	0, 27
Obſervirte Diſtanz vom Zenith additiv	3	50	54, 6
Polhöhe - - -	48	44	54, 87

Das Mittel aus beyden 48° 45′ 56″, 12

Fer-

Ferner iſt für dieſes β des Fuhrmanns

Deklination 1767 - -	44	53	46′ 68
Präceſſion von 97 Tagen additiv -			0, 43
Wahre Deklination den 7 Aprils 1767	44	53	47, 11
Aberration hinzuzuſetzen - -			7, 22
Nutation hinzuzuſetzen - -			6, 05
Scheinbare Abweichung -	44	54	0, 38
Beobachtete Diſtanz vom Scheitelp. additiv.	3	53	1, 4
Polhöhe - - -	48	47	1, 78

Nach Umdrehung des Sektors

Abweichung 1767 - -	44	53	46, 68
Präceſſion von 99 Tagen hinzuzuſetzen			0, 44
Wahre Abweichung den 9 Aprils 1767	44	53	47, 12
Aberration hinzuzuſetzen -			7, 13
Nutation hinzuzuſetzen -			6, 0
Scheinbare Abweichung -	44	54	0, 25
Obſervirte Diſtanz vom Zenith hinzuzuſetzen	3	50	52, 3
Polhöhe - - -	48	44	52, 55

Das Mittel aus beyden 48° 45′ 57, 11.

Mit eben der Genauigkeit iſt der Stern α des Fuhrmanns oder die Kapella obſervirt worden. Ich will für das erſte auch hievon die Deklination, wie ſie ſich aus dem bradleyſchen Katalog giebt, herſetzen: Es iſt nach demſelben

Die Deklination der Kapella im J. 1760	45°	43′	32″
Variation von 7 Jahren hinzuzuſetzen			36, 96
Variation von 69 Tagen -	-		0, 99
Wahre Abweichung den 10 Merz 1767	45	44	9, 95
Aberration additiv - -	-		7, 41
Nutation additiv - -	-		7, 0
Scheinbare Deklination -	45	44	24, 36
Die obſervirte Diſtanz vom Zenith, nachdem ſie durch die Refraktion verbeßert, additiv	3	0	41, 2
Polhöhe - - -	48	45	5, 56

Nach

Nach Umwendung des Sektors.

Abweichung 1767 - -	45^{c}	44′	8″, 96
Präceſſion von 70 Tagen additiv -			1, 01
Wahre Abweichung den 11 Merz 1767	45	44	9, 97
Aberration additiv - -			7, 31
Nutation additiv - -			7, 0
Scheinbare Deklination -	45	44	24, 28
Obſervirte Seite vom Zenith -	3	2	35, 9
Polhöhe - - -	48	47	0, 18

Das Mittel aus beyden 48^{c} 46′ 2″, 87

Für eben dieſen Stern.

Deklination 1767 - -	45	44	8, 96
Präceſſion von 88 Tagen additiv -			1, 27
Wahre Abweichung den 29 Merz 1767	45	44	10, 23
Aberration additiv - -			6, 14
Nutation additiv - -			6, 86
Scheinbare Abweichung -	45	44	23, 23
Beobachtete Entfernung vom Scheitelp. add.	3	2	40, 5
Polhöhe - - -	48	47	3, 73

Nach Umdrehung des Sektors.

Deklination 1767 - -	45	44	8, 96
Variation von 92 Tagen hinzuzuſetzen			1, 33
Wahre Abweichung den 2 Aprils 1767	45	44	10, 29
Aberration hinzuzuſetzen - -			5, 75
Nutation hinzuzuſetzen - -			6, 84
Scheinbare Abweichung - -	45^{c}	44′	22, 88
Beobachtete Entfernung vom Zenith addit.	3	0,	42, 1
Polhöhe - - - -	48	45	4, 98

Das Mittel aus beyden 48^{c} 46′ 4″, 35

Ferner für die Kapella.

Abweichung 1767 - -	45^{c}	44′	8″, 96

Va=

Variation von 94 Tagen hinzuzuſetzen			1, 35
Wahre Deklination den 4 Aprils 1767.	45^{c}	44	10, 31
Aberration additiv - -			5, 65
Nutation additiv - -			6, 8
Scheinbare Deklination - -	45	44	22, 76
Beobachtete Diſtanz vom Zenith -	3	0	41, 8
Polhöhe. - - - -	48	45	4, 56

Nach Umwendung des Sektors.

Deklination 1767. - -	45^{c}	44	8, 96
Präceſſion von 95 Tagen -			1, 37
Wahre Abweichung den 5 Aprils 1767	45	44	10, 33
Aberration hinzuzuſetzen - -			5, 56
Nutation hinzuzuſetz.n - -			6, 8
Scheinbare Deklination - -	45	44	22, 69
Obſervirte Weite des Sterns vom Zenith	3	2	40, 0
Polhöhe - - -	48	47	2, 69

Das Mittel aus beyden 48^{c} 46′ 3′, 62

Noch für α des Fuhrmanns.

Abweichung 1767 - -	45^{c}	44	8, 96
Präceſſion von 97 Tagen additiv -			1, 40
Wahre Deklination den 7 Aprils 1767	45	44	10, 36
Aberration additiv - - -			5, 36
Nutation additiv - - -			6, 78
Scheinbare Deklination - -	45	44	22, 50
Obſervirte Diſtanz vom Zenith additiv	3	2	40, 0
Polhöhe - - -	48	47	2, 50

Nach. Umwendung des Sektors.

Deklination 1767 - -	45^{c}	44′	8″, 96
Variation von 98 Tagen - -			1, 41
Wahre Abweichung den 8 Aprils 1767	45	44	10, 37
Aberration hinzuzuſetzen - -			5, 17

In-

Ingleichen die Nutation hinzuzuſetzen -			6, 78
Scheinbare Deklination -	45	44	22, 32
Beobachtete Diſtanz vom Zenith hinzuzuſetzen	3	0	41, 3
Polhöhe - - -	48	45	3, 62

Das Mittel aus beyden 48° 46′ 3″, 06

Alſo wäre aus α des Schwans die Polhöhe	48°	45′	51″, 86
aus α des Perſeus -	48	45	55, 37
aus δ des großen Bären -	48	45	51, 63
aus α des Schwans -	48	45	50, 27
aus α des Schwans -	48	45	50, 66
aus ι des großen Bären -	48	46	1, 19
aus β des Fuhrmanns -	48	45	56, 12
aus β des Fuhrmanns -	48	45	57, 11
Und das Mittel aus dieſen allen -	48	45	54, 27,

welches alſo die nämliche iſt, welche der Verfaſſer auch gefunden hat.

Er hat ſie aus α des Schwans -	48	45	54, 6
aus α des Perſeus -	48	45	54, 8
aus δ des großen Bären -	48	45	51, 9
aus α des Schwans -	48	45	52, 7
aus α des Schwans -	48	45	52, 8
aus β des Fuhrmanns -	48	45	55 6
aus β des Fuhrmanns -	48	45	55, 9
aus ι des großeu Bären -	48	45	54, 5
Und aus allen das Mittel - -	48	45	54, 1

Nun folgen die Beobachtungen, die mit der Kapella angeſtellet worden, und die von den vorigen merklich unterſchieden ſind.

aus der erſten war die Polhöhe - -	48°	46′	2″, 87
aus der zweyten - - -	48	46	4, 35
aus der dritten - - -	48	46	3, 62

aus

aus der vierten - - -	48	46	3, 06
aus dieſen das Mittel - - -	48	46	3, 47

Aus de la Caillens Verzeichniße findet man ſie um einige Sekunden kleiner, und ſie ſind in oftgedachter Schrift ſo angeführet.

48	45	59,5
48	46	0,9
48	46	0,6
48	46	0,4

Der Autor ſagt hierauf: Accepto itaque inter has obſeruationes medio prodit altitudo poli 48° 46′ 0″,3 major ſex minutis ſecundis illa, quæ ex prioribus inuenta eſt, & prorſus reſpondet illi, quae hactenus in Ephemeridibus notata & a P. Gramatici adoptata fuit.

Suſpenſos ac plane dubios nos tenuit haec differentia obſeruationum, quonam illa ex fonte eſſet repetenda. Tres autem potiſſimum ſunt. Et primo quidem potuit Caillius, quod absque injuria tanti Aſtronomi ſuſpicari licet, in definienda capellae declinatione uno alteroue minuto ſecundo aberrare, aut ſi nullus hic commiſſus error, mutari potuit Stellae poſitio, ſi quem illa motum ab iis, qui adhuc cogniti ſunt, diuerſum habet. Certum autem & à modernis Aſtronomis exploratum eſt, ſtellas praecipue lucidiores, quas inter & capella numeratur, motibus agi & directionibus diuerſis & diuerſa quantitate. Ita Caillius in ſuis Lect. Aſtron. Sect. 3. Art. I. Edit. nou. Pariſ. 1761 ſe longa demum indagine inueniſſe Sirium intra annos 67 minus 1′ 3″ proceſſiſſe in longitudinem, quam calculus ex praeceſſione aequinoctiorum requireret. Ideo adeo peregrinum non foret, nec vanum ſuſpicari, ſimili motu capellam intra 14 vel 15 annos, a quo tempore illius poſitio fuit determinata à Caillio, retro-

ceſſiſſe, ſeu pariter minus in longitudinem proceſſiſſe, ut juſto major haberetur jam huius ſtellae declinatio in fixarum catalogo notata. Freylich kann ſich die Deklination der Kapella um einige Sekunden verändert haben; zumal, wenn es ſeine Richtigkeit hat, was einige neuere Aſtronomen wollen wahrgenommen haben, daß ſelbſt die Fixſterne eine ſehr kleine und ſozuſagen, unmerkliche eigene Bewegung haben, die aber mit Verlauf einiger Jahre ſchon Veränderungen hervor bringt. Was aber ſonderlich verdient hier angemerkt zu werden, iſt, daß wider des Verfaſſers Vermuthen die neuern und ſehr genauen Obſervationen, welche Bradley angeſtellet hat, die Deklination der Kapella noch um zwey Sekunden größer angeben, als ſie Herr de la Caille gefunden hat. Und es iſt um ſomehr zu glauben, daß dieſes die wahre Beſtimmung der Deklination von der Kapella ſey, oder doch die, welche nicht merklich davon unterſchieden iſt, da dieſer Stern beſonders von Bradley oft beobachtet worden. Man ſiehet dieſes aus dem Verzeichniße; es heißt daſelbſt: de hoc catalogo ſequentia monuiſſe iuuerit. Primo: puncta praecipua, a quibus omnium reliquarum ſtellarum aſcenſiones rectae deductae ſunt, eſſe obſeruationes ſtellarum quindecim obſeruationibus 1175 cum ſole circa aequinoctia methodo Flamſtediana comparatas: Aldebaran videlicet 21 obſeruationibus, *capellae* 56, Rigel 88, & Orionis 129, Syrii 136, Caſtoris 19, procyo is 119, Pollucis 34, Reguli 63, Spicae Virginis 74, Archiri 70, Antares 36, α Lyrae 129, α Aquilae 154, λ Cygni 47. — Und hernach ferner: tertio: obſeruationes, quibus declinationes determinatae ſunt, plures pro quauis ſtella inſtitutas eſſe, tam egregio cum conſenſu, ut ejusdem ſtellae obſeruationes raro tribus ſecundis, nunquam vero, nec in minimae quidem altitudinis ſideribus 5 inter ſe diſſentiant; Barometro & Thermometro pro refractionis variatione adhibito. Aus dieſem Grunde

wäre

wäre ich auch geneigt, die Obſervationen, die mit der Kapella ſind angeſtellet worden, und die daraus beſtimmte Polhöhe nicht gänzlich zu verwerfen. Ich erinnere auch noch, daß aus ι des großen Bären faſt die nämliche herauskömmt, wie die ſchon vorher angeführte Rechnung gezeiget hat. Verbindet man alſo die Polhöhe, welche aus den Beobachtungen der Kapella gefunden worden, mit der, welche andere Sterne gegeben haben, ſo wird beynahe die nämliche Polhöhe erhalten, wie ſie ſchon durch die ältern Obſervationen iſt ausgemacht worden.

Aus der Kapella war ſie	48^{c}	46′	3″,47
Aus den andern Sternen	48	45	54,27

Das Mittel giebt — — 48 45 58,87 für die wahre Polhöhe von Ingolſtadt oder 48^{c} 45′ 59″ Die Pariſer und Wiener Ephemeriden haben ſie bisher immer 48^{c} 45′ 0″ geſetzt und differirt alſo die erſtere von letzterer nur um eine Sekunde. Es könnte aber hier noch eingewendet werden, daß vielleicht in den Beobachtungen ſelbſt um einige Sekunden entweder in denen, welche mit der Kapella gemacht worden, oder in den andern ein Fehler begangen ſey. Was diejenigen betrift, die mit der Kapella gemacht worden, ſo zeigt der Verfaſſer, daß weder in der Meßkunſt ſelbſt ein Irrthum begangen, noch durch ein unrichtiges Inſtrument dazu Gelegenheit gegeben worden, und ſetzt dieſes außer Zweifel. Dieſes will ich nur noch bemerken. Es heißt: poſitio ſideris in tubo erroris haud ſane magni periculo ſubjecta eſt; cum enim filum argenteum quatuor tantum minuta ſecunda tegat, uti ex dimenſa illius diametro compertum habemus, & ſtella ejusmodi lucida, uti eſt capella, ſub majori appareat diametro, fieri vix poteſt, ut uno amplius minuto ſecundo, in illa ſub filo ponenda erretur; ſo zeigt dieſes, daß leichter bey einem kleinern Stern um ein oder 2 Sekunden ein Feh-

ler ſich hat einſchleichen können, der von dem Faden herrührt; und daß alſo aus dieſem Grunde die Obſervationen, welche mit α des Fuhrmanns vorgenommen worden, noch einen Vorzug vor den andern verdienen. Bey der Abhandlung kömmt noch vor: hac diſquiſitione necdum contenti differentias declinationum ex obſeruationibus obtentas cum iis comparauimus, quae ex calculo declinationum apparentium proueniunt, rati, bene nos tum de obſervationum bonitate, tum de recta ſtellarum, quam tabulae exhibent, poſitione concludere, ſi ambae illae differentiae conſentiant. Inuenimus autem quae ſequuntur.

Diſtantiae a Vertice obſeruatae				Differentiae Declinat.		
α cygni 11 & 12 Martii	4^c	18′	40″,1	4^c	33′	46″,6
α Perſei 5 & 12 Martii	0	15	6,5			
Declin. Appar. α cygn.	44	27	14,5	4^c	33	46,8
α Perſ.	49	1	1,3			
Differentia calculi & obſeruationum				—	—	0,2
α Cygni 11 & 12 Mart.	4	18	40,1	0	26	44,4
β Aurigae 7 & 8 April.	3	51	55,7			
Decl. appar. α Cygn.	44	27	14,5	0	26	45,4
β Aurig.	44	53	59,9			
Differentia calculi & obſeruationum				-	-	1,0
α Cygn. 11 & 12 Mart.	4	18	40,1	4	29	12,2
ι Urſ. maj. 11 & 12 April.	0	10	32,1			
Declin. App. α Cygn.	44	27	14,5	4	29	12,1
ι Urſ. maj.	48	56	26,5			
Different. calculi & obſervationum				—	—	0,1
α Cygn. 11 & 12 Mart.	4	18	40,1	1	17	1,6
Capellae 11 & 12 Mart.	3	1	38,5			

Decl.

Decl. App. α Cygn.	44	27	14,5	1	17	6,5
Capell.	45	44	21,0			

Differentia calculi & obſeruationum — — 4,9

Patet igitur obſeruationes ceteras ſolis iis, quae de capella ſunt, exceptis, bene & inter ſe & cum calculo conuenire. Sic enim continua obſeruationum & calculi comparatione inueniuntur ex adductis ſuperius obſeruationibus

Differentia declinationum apparentium			
inter β Aurig. & ι Urſae obſervata	4°	2′	27″, 8
Ex calculo - - -	4°	2′	26″, 7
Differentia - - -			1, 1
Inter β Aurig. & α Perſei obſeruata -	4	7	2, 2
Ex calculo - - -	4	7	1, 4
Differentia - - - -			8
Inter β Aurig. & Capell. obſeruat.	0	50	17, 2
Ex calculo - - -	0	50	21, 1
Differentia - - - -			3, 9

Doch möchte dieſe Uebereinſtimmung der Obſervationen und der Rechnung, welche α des Schwans mit andern Sternen verglichen gezeigt hat, nicht größer ſeyn, als welche die Kapella auch giebt. Was das α Cygni betrift, ſo iſt die vom Autor angeſetzte Nutation 0″, 2 etwas zu klein, und auch nicht additiv, ſondern ſubtraktiv. Denn es iſt

1767 Long. nodi ☽	10ˢ	11°	22′	22″
den 11 Mart.		3	42	24
Long. nod. 1767 den 11 Mart.	10	7	39	58
Correctio - -	+	8	23	

Lo

Locus nodi ☽ corr. -	10	16	3 dieſes nun von
	10	8	19 als der Rektaſcenſion des Sterns abgezogen
giebt das Argum. -	11	22	16 für die Nutation, und

man findet ſie in der Tabelle 1,45 ſubtraktiv. Es wäre alſo, wie der Verfaſſer die Deklination aus la Caillens Tafeln anſetzt, dieſelbe

dieſelbe	44^c	27′	28″,6
Nutation - -			1, 5
Ingleichen die Aberration -			14, 3
Die ſcheinbare Deklination	44	27	12, 8
Und eben dieſelbe von α Perſei	49	1	1, 3
Alſo die Differenz -	4	33	48, 5
Aber aus der Obſervation iſt ſie	4	33	46, 6
Unterſchied zwiſchen der Obſ. u. Rechnung			1, 9

So auch wenn α des Schwans mit β des Fuhrmanns verglichen wird, ſo iſt die Deklination

vom erſtern	44^c	27′	12″,8
vom zweyten	44	53	59, 9
Unterſchied der Deklination -	0	26	47, 1
Aus der Obſervation war aber der Unterſchied	0	26	44, 4
			2, 7

Alſo hier beynahe 3 Sekunden die Differenz der Obſervation und des Kalkuls. Nimmt man aber an, daß die Deklinationen der Sterne in Bradleys Verzeichniße genauer als in la Caillens angegeben ſind, ſo wird die Differenz noch weit beträchtlicher. Da α Cygni, wie ſchon im vorhergehenden iſt bemerket worden, beſonders oft von Bradley obſervirt wurde, ſo berechtiget uns dieſes hinlänglich, die in ſeinem Verzeichniße für dieſen Stern beſtimmte Abweichung als die genaueſte in den Rechnungen zu gebrauchen.

Nach

Nach dieſem iſt aber die ſcheinbare Abweichung von α Cygni

	44°	27′	11″,7
von λ Perſei	49	1	2, 8
Differenz der Deklination -	4	33	51, 1
Ebendieſelbe nach der Beobachtung	4	33	46, 6
			4, 5
So iſt auch die Abweichung von α Cygni	44	27	11, 7
und die von ι Urſ. maj.	48	56	30, 8
Unterſchied der Abweichungen -	4	29	19, 1
Eben dieſer Unterſchied wird aus der Obſervation gefunden - - -	4	29	12, 2
			6, 9

Hier giebt alſo die Beobachtung und die Rechnung ſieben Sekunden Unterſchied; und ſo wird man bey mehr angeſtellten Vergleichungen eine gleiche Differenz wahrnehmen. Aus allem bisher angeführten glaube ich, Urſache zu haben, die von den ältern Aſtronomen beſtimmte Polhöhe, oder eine, die derſelben nahe kömmt, und nicht merklich davon unterſchieden iſt, als diejenige zum Beyſpiele, welche neuere Obſervationen geben und nach dem gezeigten nur um eine Sekunde kleiner iſt, als die wahre annehmen zu können; zum wenigſten ſo lange, bis andere Beobachtungen etwas anders beweiſen. Im übrigen iſt bey allen dieſem meine Meynung nicht, daß ich den Verfaſſer der oft angezogenen Diſſertation einer Ungeſchicklichkeit im Obſerviren oder eines ſonſtigen Fehlers beſchuldigen wollte. Weit davon entfernet, und vielmehr vom Gegentheile gänzlich überzeuget, iſt nur mein Vorſatz geweſen, ein noch genaueres Verzeichniß, als das la Cailliſche, bey Berechnung der Abweichung der Sterne zum Grunde zu legen und daraus nachge-

hends

hends die Höhe des Pols zu beſtimmen. Da der Bradleyſche Katalog, zu der Zeit, da die Diſſertation herausgekommen, noch nicht publiciret war, ſo hatte der Verfaſſer freylich Grund, in die Beſtimmung der Polhöhe, welche aus den Beobachtungen der Kapella geſchloſſen wurde, ein Mißtrauen zu ſetzen. — Dieſe Ausſchweifung, wo ich mit Beſtimmung der Ingolſtädter Polhöhe mich etwas lang aufgehalten habe, wird man mir um deßwegen verzeihen, weil ich der Meynung geweſen bin, hierdurch der vaterländiſchen Erdkunde einen kleinen Dienſt zu erweiſen. Doch hoffe ich, daß mit der Zeit noch hierinn etwas gewiſſes wird feſt geſetzet werden. Ich gehe nun wieder zu meinem Vorhaben zurücke, und erzähle die übrigen Vorſchläge, welche die Aſtronomen gegeben, die Breite eines Ortes oder die Pölhöhe zu finden.

Der praktiſchen Aſtronomie hat ohne Zweifel der berühmte Aſtronome P. Hell einen großen Dienſt geleiſtet, daß er gezeiget hat, wie man mit einem fehlerhaften Quadranten, und wenn zwar die Fehler deſſelben gänzlich unbekannt ſind, auch ohne daß man eine Verbeßerung wegen der Refraktion anzubringen nöthig hat, dennoch die Polhöhe exakt beſtimmen könne. Doch werde ich mich hier nicht lange aufhalten, da er ſelbſt ſchon die Genauigkeit ſeines Vorſchlages ſattſam dargethan, und mit vielen Beyſpielen erläutert hat. Und da hier die Schwierigkeiten, die ſo oft in der Ausübung vorfallen, nämlich die Beſtimmung der Fehler des Inſtruments und die Refraktion gänzlich wegfallen, oder, beßer zu ſagen, jedes ins beſondere nicht in Betrachtung gezogen, und doch genau in eine Summe zuſammen gefunden wird, ſo bedarf es wohl keines Beweiſes, wie bequem dieſe Methode ſey. Sie iſt aber folgende. Man beobachtet die Höhe zweyer Sterne in entgegengeſetzten Gegenden des Scheitelpunkts, und die zwar ohngefähr einerley Höhe haben. Hierauf nimmt man beyder Ergänzung zum Quadranten, und erhält

hält alſo den Bogen, der ſich zwiſchen ihnen befindet, oder ihre Entfernung voneinander. Dieſer nämliche Bogen wird aber nun auch noch durch die Rechnung geſucht, indem die ſcheinbare Abweichung der zwey Sterne aus den Tafeln kalkuliret, und ihre Ergänzung zu 90^{c} genommen wird. Solchergeſtalt erhält man auch durch die Rechnung die Diſtanz beyder Sterne voneinander. Der aus der Beobachtung gefundene Bogen mit dem durch die Rechnung gefundenen verglichen, giebt einen Unterſchied, welcher die Summe von allen Fehlern iſt, die nun von der Abweichung des Perpendikels vom Quadranten oder von der Abweichung des Fernrohrs oder von den Theilungspunkten ſelbſt, oder von der Refraktion, oder wovon ſonſt nur immer herrühren. Die Summe dieſer gefundenen Fehler, nachdem ſie additiv oder negativ, wird der gemeſſenen Höhe des Sterns applicirt, und giebt alſo die wahre Höhe deſſelben, und wenn man einen Quadranten zu dieſen Obſervationen gebraucht, und alſo am beſten verfährt, wenn man die Mittagshöhen der Sterne nimmt, ihre wahre Mittagshöhen. Iſt nun die Mittagshöhe obſervirt, ſo iſt auch, da ſich die Deklination aus den Tafeln giebt, die Höhe des Aequators, und folglich auch die Polhöhe bekannt. Bey der ganzen Sache iſt nur zu bemerken, daß ſolche Sterne zur Beobachtung ausgeſucht werden, die in ihrer Höhe nicht viel voneinander verſchieden ſind. Es iſt dieſes um deßwegen nöthig, damit die Refraktion bey beyden einerley ſeyn möge. Wird dieſe Kautel außer Acht gelaſſen, ſo iſt man allezeit der Gefahr, mehr oder weniger zu fehlen, unterworfen; und da es hier um Genauigkeit zu thun iſt, ſo ſind auch, ſo viel nur möglich, die kleinen Irrthümer zu vermeiden. Zweytens wäre wohl anzurathen, daß die Beobachtungen, wo es Gelegenheit und Umſtände geſtatten, in einer oder doch in gleichaufeinanderfolgenden Nächten geſchehen, und daß man nicht zwiſchen beyden eine zu lange Zeit verfließen laße,

damit die verſchiedene Dichtigkeit der Atmoſphäre nicht irgend eine verſchiedene Stralenbrechung verurſache, und hierdurch die Operation fehlerhaft mache. Ein Beyſpiel mag hier zur Erläuterung der Vorſchrift und zum Muſter der Berechnung dienen; mehrere findet man bey Hrn. P. Hell ſelbſt im Traktat de Tranſitu Veneris.

Den 18 März 1769 iſt α des Schlangenträgers (Ophiuchi) Mittagshöhe zu Wardhus gemeſſen worden, da er in Süden kulminirte

kulminirte - - -	32^c	22′	52″
γ Perſei, welcher in Norden kulminirte	32	58	36
Die Ergänzung des erſten zu 90^c	57	37	8
des andern -	57	1	24
Der Bogen zwiſchen beyden oder ihre Entfern.	114	38	32
Nun iſt die Declinatio apparens des erſten	12	44	35 nördl.
des andern	52	35	10 nördl.
Die Ergänzung des erſten zum Quadranten	77	15	25
des andern	37	24	50
Die Summe dieſer zwey Komplementen	114	40	15
Hievon den Bogen abgezogen, der durch die Obſervation gefunden worden	114	38	32
Doppelter Fehler - -		1	43
Die Hälfte davon oder der wahre Fehler			51$\frac{1}{2}$

Da alſo der Bogen zwiſchen den zweyen Sternen, wie ihn die Beobachtung gegeben, kleiner iſt, als wie er durch die Rechnung gefunden worden, ſo erhellet daraus, daß die obſervirte Mittagshöhen zu groß durch den Quadranten ſind gefunden worden, und zwar um 51$\frac{1}{2}$ Sekunden, welche die Summe von der Refraktion und den Fehlern des Quadranten ſind. Um alſo die wahre Höhe zu erhalten, ſo müſſen dieſe 51$\frac{1}{2}$ Sek. davon abgezogen werden. Es war aber die beobachtete Höhe

Von

Von α des Schlangenträgers	32°	22′	52″
Fehler des Quad. und Refrakt. abzuz.			51½
Wahre Höhe - -	32	22	0½
Die berechnete ſcheinbare Deklin.	12	44	35
Höhe des Aequat. - -	19	37	25½
Polhöhe von Wardhus -	70	22	34½

Dieſes Exempel hat Hr. Prof. Hell nachgehends noch einmal berechnet, und die Verbeßerung wegen der Stralenbrechung gleich bey den Höhen angebracht; alsdann aber hat ſich ein geringer Unterſchied gefunden, nämlich von anderthalb Sekunden. Wie er aber ſelbſt anmerkt, ſo rührt dieſes daher, weil in den Tafeln des Hrn. de la Caille für die Höhe von α des Schlangenträgers die Refraktion 1′ 45″ hingegen für die Höhe von γ des Perſeus dieſelbe 1′ 42″ angegeben wird, die voneinander um 3 Sekunden differiren. Die Höhen der Sterne ſelbſt ſind voneinander um 35′ 44″ unterſchieden, und daher kann auch bey beyden die Refraktion nicht einerley ſeyn. Die Methode ſetzt aber voraus, daß ſie Eine oder nicht ſehr unterſchiedene Höhe, und folglich auch gleiche Refraktion haben. Wird alſo dieß in der Ausübung beobachtet, ſo wird auch der Fehler ſehr vermindert werden, oder ganz verſchwinden.

Auch bey dieſer Methode läßt ſich ein Sektor gut gebrauchen, und giebt in der Ausübung große Bequemlichkeit. Sie kömmt alsdann aber beynahe vollkommen mit derjenigen überein, wo aus der gemeſſenen Entfernung eines Sterns vom Zenith die Polhöhe geſucht wird, und wovon ſchon vorher Meldung geſchehen iſt. Nur iſt hier der Vortheil auch, daß eine genaue und beſchwerliche Prüfung des Inſtruments nicht nöthig iſt. Auch durch dieſe Manier hat Hr. Weiß die Höhe des Pols zu Tyrnau geſucht. Er hat

dazu β des Drachen und α des Schwans gebraucht, und zwar den 10ten May 1770 fand er des erſtern Diſtanz vom Vertex nordwärts

wärts - - - -	4ᶜ 5′	43″,20
Des andern oder α Cygni Entfernung vom Zenith ſüdwärts	3 55	2,30
Alſo die Entfernung beyder voneinander iſt durch die Beobachtung unmittelbar gefunden worden - - -	8ᶜ 0′	45″,50
Nun iſt im Jahre 1770 die wahre Deklination des β des Drachen - - -	52′	28′48″,50
Präceſſion ſubtraktiv		1,08
Aberration ſubtraktiv		10,50
Deviation additiv		2,70
Scheinbare Abweichung den 10 May 1770	52	28 39,62
Die Ergänzung derſelben zu 90ᶜ -	37	31 20,38
1770 wahre Deklinat. des α Cygni -	44	28 2″,40
Präceſſion hinzuzuſetzen - - -		4,40
Aberration abzuziehen - - -		16,70
Nutation hinzuzuſetzen - - -		6,20
Scheinbare Dekl. des α Cygni den 10 May 1770	44	27 56,30
Das Komplement derſelben zu 90ᶜ	45	32 3,70
Alſo iſt durch die Rechnung die Diſtanz der 2 Sterne	8	0 43,32

die um 2″, 18 kleiner iſt, als ſie durch die Beobachtung gefunden worden, und welche 2″,18 der doppelte Fehler des Inſtruments iſt. Der einfache oder wahre Fehler, der von den obſervirten Entfernungen der Sterne vom Zenith muß abgezogen werden, iſt alſo 1″,09

Nun

Nun war β des Drachen obſerv. Diſtanz vom Vertex	4 5 43,20
Fehler des Inſtruments ꝛc. abzuziehen - -	1,09
Die wahre Entfernung - -	4 5 42,11
Die vorher berechnete ſcheinbare Dekl. ſubtraktiv	52 28 39,62
Von dieſer Deklination die wahre Entfernung des Sterns vom Zenith abgezogen bleibt für die Polhöhe von Tyrnau - -	48° 22′. 57,51
Gleichergeſtalt war die Entfernung des α Cygni vom Zenith - - -	3 55 2,30
Der Fehler, der oben gefunden worden, abzuziehen	1,09
Verbeßerte Diſtanz oder wahre Entfernung vom Zenith - - - -	3 55 1,21
Scheinbare Deklination - -	44 27 56,30
Hierzu die beobachtete Entfernung des Sterns vom Zenith hinzugeſetzt, giebt die Tyrnauer Polhöhe	48 22 57,51

Es iſt hieraus zu erſehen, daß durch dieß Verfahren die nämliche Polhöhe von Tyrnau gefunden worden, die ſchon das im vorhergehenden angeführte Mittel aus 7 Beobachtungen gegeben. Dieſe Uebereinſtimmung kann zum Beweiſe dienen, wie ſicher dieſe und die oben (Seite 69) angeführte Methode, die Polhöhe zu finden, ſey. Wenn ſich ein geübter Beobachter derſelben bedienet, ſo kann er es in kurzer Zeit bis auf Decimaltheile zur Richtigkeit bringen, welches auf eine andere Art gewiß nicht ſo geſchwind geſchehen kann. Wenn alſo eine Sternwarte mit ihrem Sektor verſehen iſt, ſo ſehe ich nicht, was im Wege ſtehen und verhindern ſollte, ſich dieſes Verfahrens zu gebrauchen. Mit einem Quadranten läßt es ſich ebenfalls bewerkſtelligen, nur daß es etwas unbequemer iſt: denn da man hier große Höhen zu

meſſen

meſſen hat, ſo kömmt der Beobachter in eine beſchwerliche Lage, welche oft zu Fehlern Anlaß giebt, es wäre dann, daß beſondere Einrichtungen auf dem Obſervatorium gemacht würden, zum Beyſpiele, daß man auch unterwärts gehen könnte.

Die ältern Aſtronomen haben auch die Aufgabe: die Polhöhe zu finden aus zweyen Sternen, die in einem Scheitelkreiſe ſtehen, wovon die Höhe des einen, beyder Abweichung und gerade Aufſteigung bekannt iſt. Da das Verlangte auf eine kürzere und zuverläßigere Art kann erhalten werden, ſo iſt ſie wohl in der Ausübung von wenig Nutzen. Die Sache kömmt aber darauf an: H V Q (Fig. VII.) ſey der Meridian, H R der Horizont, A Q der Aequator, die zwey Sterne mögen in F und G ſtehen, durch welche alſo der Scheitelkreis V T gehet. Aus dem Pol P ſeyen durch die Sterne die Abweichungskreiſe P K und P M gezogen. Um fürs erſte den Winkel V F P oder den Winkel V G P zu finden, ſo braucht man nur zu überlegen, daß der beyden Sterne Abweichungen K F und M G, und folglich auch ihre Ergänzungen zu 90° oder F P und P G bekannt ſind. Nun iſt auch ferner der Winkel F P G gegeben, welcher nämlich die Differenz der bekannten Rektaſcenſionen der Sterne iſt; das Perpendikel F X (Fig. VIII) fällt innerhalb das Dreyeck F G P (de la Caille Trigon. Sphaer. §. 114.) und kann alſo durch die Analogien (Trigon. Sphaer. §. 123) R: tang P F = Coſ. P: tang P X

und ſin G X: ſin X P = tang P: tang G der Winkel F G P und V G P gefunden werden. Und auf gleiche Art läßt ſich auch G F P ſuchen, woraus ſich dann auch die Größe des Winkels V F P beſtimmen läßt. Nun iſt ferner in dem Triangel V F P die Seite V P als das Komplement der gemeſſenen Höhe F T; und F P (Fig. IX.) das Komplement der Abweichung des Sterns F gegeben, und daher (Trig. Sphaer. §. 124)

R:

R : tang V F = Coſ V F P : tang F m

tang F m : coſ P m = coſ F V : coſ V P. Dieſes V P iſt aber die Ergänzung von P R oder der Höhe des Pols, welches alſo von 90° abgezogen letztere übrig läßt. Wäre die Höhe des Sterns G gemeſſen worden, ſo müßte das Dreyeck V G P aufgelöſet werden; in welchem das Komplement der Höhe des Sterns oder V G und das von ſeiner Abweichung oder P G und endlich der ſchon vorher gefundene Winkel V G P bekannt wären.

Wollte man anſtatt der Höhe von einem Sterne ſein Azimuth gebrauchen; ſo wäre die Ergänzung des Azimuths zu 180° der Winkel F V P (Fig. X.) durch welchen und den ſchon vorher bekannten V F P und die Seite F P als das Komplement der Deklination des höhern Sterns F, die Seite V P und folglich auch P R ſo bekannt wird (Trigon. Sphaer. 115.)

ſin F V P : ſin V F P = ſin F P : ſin V P

Oder wenn die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels (aſcenſio recta medii coeli) ſtatt des Azimuths unter den gegebenen Dingen wäre, ſo würde der Unterſchied zwiſchen dieſer und der Rektaſcenſion des höhern Sterns F der Winkel V P F ſeyn. Durch dieſe und den ſchon bekannten V F P, ingleichen die bekannte Seite F P wird V P gefunden (Trig. Sphaer. §. 118)

R : coſ F P = tang V F P : coſ F P D

und coſ F P D : cot V P D = cot F P. coſ V P Die gefundene Größe des Bogens V P alſo wieder von 90° abgezogen, giebt die Polhöhe P R.

Noch andere Methoden, von welchen aber keine Zuverläßigkeit kann erwartet werden, ſind folgende: die Polhöhe zu finden aus der gegebenen Rektaſcenſion zweyer Sterne, deren einer in dem

Me-

Meridian ſtehet, wenn der andere im Horizont iſt, und aus des letzteren Abweichung. Der Mittagskreis ſey (Fig. XI.) H S R, der Horizont H R, der Aequator A Q, der Pol in P, der aufgehende oder untergehende Stern ſtehe in dem Horizont in O, durch welchen der Quadrant P O M gezogen ſey, daß alſo des Sterns gegebene Deklination M O und ihr Komplement P O iſt. Stünde der Stern in dem Aequator ſelbſt, ſo müßte ſtatt der Seite P O, ein ganzer Quadrant gebraucht werden, und wäre er auf der entgegen geſetzten Seite des Aequators, ſo muß zu dem Quadranten ſeine Deklination noch hinzu geſetzet werden. Im gegenwärtigen Fall iſt in dem rechtwinklichten Dreyecke P O R bey R der rechte Winkel und dann die Seite P O, ingleichen der Winkel O P R gegeben, welcher nämlich die Differenz der gegebenen geraden Aufſteigung der Sterne O und s iſt, welcher letztere Stern aber alsdann zwiſchen dem Pol und dem Horizont ſtehen muß. Stünde er in S und alſo zwiſchen dem Pol und dem Aequator, ſo wäre der Winkel O P R das Komplement der obgenannten Differenz zu 180 Graden: und alſo R: tang P O = coſ O P R: tang P R würde die Polhöhe geben. Ob aber dieſes Problem in der Ausübung einen Nutzen habe, daran iſt wohl zu zweifeln. Die Horizontalrefraktion iſt ſehr unbeſtändig und deßwegen hat auch noch nichts gewiſſes von den Aſtronomen können beſtimmet werden. Wann wird alſo der Stern im Horizont ſeyn? das Moment wird man ſchwerlich angeben können. Iſt aber nur die Abſicht, daß die Höhe des Pols ohngefähr ſoll beſtimmet werden, ſo könnte man ihn freylich obſerviren, wenn er ohngefähr einen halben Grad über den Horizont erhoben iſt. Ueberhaupt: er wird im Horizont ſtehen, nachdem die Horizontalrefraktion angenommen wird. Aber alsdann wird auch noch erfodert, daß in dieſem Moment ein anderer Stern durch die Mittagsfläche gehe, der eine bekannte Rektaſcenſion hat. Gleiche Beſchaffenheit hat es, wenn man die Polhöhe aus zweyen Sternen

ſucht,

ſucht, deren Abweichung und gerade Aufſteigung bekannt ſind, und welche entweder zuſammen auf-oder untergehen. In der Fig. XII. iſt H P Q der Meridian, H R der Horizont, A Q der Aequator, deſſen Pol alſo P iſt. Die zugleich auf- und untergehenden Sterne ſtehen in S und s, durch welche die Stücke der Deklinationkreiſe P S T und P s d gezogen worden. Des Sterns S Abweichung iſt S T und des s Abweichung s d, welche gegeben ſind, und deßwegen weis man auch die Komplemente der Deklinationen P S und P s. Alſo ſind in dem Dreyeck P S s die zwey Seiten P S und P s und der Winkel S P s bekannt, welcher nämlich die Differenz der gegebenen Rektaſcenſionen der Sterne iſt. Wenn nun ferner aus s ein Perpendikel s D herabgelaſſen wird, ſo iſt (Trig. Sphaer. §. 123.) R: tang P s = coſ S P s: tang P D. Im gegenwärtigen Fall iſt S D = P S — P D und durch die andere Proportion ſin S D: ſin P D = tang S P s: tang P S s findet ſich der Winkel S. Ferner iſt aber in dem Triangel P S R bey R ein rechter Winkel, und auch der Winkel P S R, ingleichen die Seite P S bekannt: deßwegen R: ſin P S = ſin P S R: ſin P R (Trig. Sph. §. 62.) Auf dieſe Weiſe iſt alſo die Höhe des Pols oder P R bekannt. Im übrigen iſt von ſelbſt ſchon klar, daß nachdem die Sterne entweder im Aequator ſelbſt oder jenſeits deſſelben ſtehen, die Bogen P S und P s entweder einer oder auch beyde ein Quadrant oder auch größer als ein Quadrant ſeyn können. Wer dieſen Vorſchlag in Ausübung bringen wollte, müßte zwey Sterne beobachten, welche beyde zugleich einen halben Grad hoch ohngefähr über dem Horizont ſtünden, weil ſie alsdann erſt ſich wirklich im Horizont befinden würden.

Noch andere unzuverläßige Aufgaben, die Höhe des Pols zu finden, ſind folgende 1) Aus dem halben Tagebogen oder dem Unterſchiede der ſchiefen Auf-und Abſteigung (differentia aſcenſionali) und der Abweichung der Sonne oder eines Sterns. 2) Aus

der gegebenen Aſcenſionaldifferenz und der Morgenweite (amplitudine ortiua) der Sonne oder eines Sterns. 3) Aus der Morgenweite und der Abweichung. Für alle drey Aufgaben iſt in der XIII Figur H P R Q der Meridian, H R wieder der Horizont, P der Pol, A Q der Aequator. Nun ſtehe im Horizont der Stern S, und alſo iſt O der Punkt des Aequators, welcher mit demſelben aufgehet, oder die ſchiefe Aufſteigung. Der Bogen des Aequators, der mit dem Sterne untergegangen, ſey von o γ an gezählt A C, der alſo die ſchiefe Abſteigung (deſcenſionem obliquam) vorſtellt; der Unterſchied zwiſchen beyden, oder die Differentia aſcenſionalis iſt O C, welche entweder unmittelbar, oder durch den halben Tagebogen (arcum ſemi-diurnum) gegeben iſt, welcher in der Fig. A C iſt; denn wenn der Quadrant A O abgezogen wird, ſo bleibt O C, oder der Unterſchied beyder Aufſteigungen. In dem Dreyecke O C S iſt bey C ein rechter Winkel, und die Seiten O C, C S bekannt, welche letztere des Sterns Deklination iſt, und deßwegen R : ſin O C = cot C S : cot C O S. Der nunmehr gefundene Winkel C O S, der hier die Tiefe des Aequators unter dem Horizont iſt, macht aber mit der Höhe des Pols 90° aus. Wird alſo erſterer von 90° abgezogen, ſo bleibt die Polhöhe übrig, und wird dadurch bekannt. Iſt aber der halbe Tagebogen kleiner als ein Quadrant, wie ſich dieſes z. B. zuträgt, wenn der Arcus ſemidiurnus der Sonne um die Zeit des Winterſolſtitiums genommen wird, und da dieſelbe in G aufgeht, ſo braucht man, um F O zu finden, nur in Betrachtung zu ziehen, daß ſie ihren halben Tagebogen in 6 Stunden zurücklegt; wenn alſo die Zeit bemerkt wird, die ſie zubringt, von ihrem Aufgang bis in die Mittagsfläche zu kommen, und hernach dieſelbe in einen Bogen des Aequators verwandelt, dieſer von A O abgezogen wird, ſo findet ſich F O. Alſo ſind wieder in dem bey F rechtwinkelichten Triangel G F O, die Seiten F O und G F bekannt, welche letztere die größte Abweichung der Sonne,

ne, oder welche ſo groß als die Schiefe der Eklyptik iſt. Hier kann alſo wieder der Winkel G O F durch vorangeführte Analogie gefunden werden. Dieſer mißt aber die Aequatorshöhe und giebt die Polhöhe, wenn man ihn von 90° abziehet. Auch ließe ſich gleich der Winkel F G O und folglich die Polhöhe unmittelbar finden.

Was das zweyte belangt, ſo iſt aus dem gegebenen halben Tagebogen die Aſcenſionaldifferenz F O oder O C bekannt, wie ſchon in Nro 1 iſt gezeiget worden, oder auch die letztere kann unmittelbar gegeben ſeyn. Ferner iſt vermöge der Bedingung der Aufgabe auch die Morgenweite O S oder O G bekannt, alſo ſind in dem Dreyecke O S C, das bey C rechtwinkelicht iſt, die Seiten O S und O C bekannt und S O C wird wieder durch die Nro. 1 angeführte Proportion gefunden. Wer das Dreyeck G F O gebraucht, verfährt auf eben dieſe Art.

Wenn nach 3) voraus geſetzet wird, die Morgenweite und die Abweichung ſey bekannt; dann ſind entweder in dem Dreyecke O S C die Seiten O S und S C oder in dem Triangel G F O die Seiten G O und G F gegeben, und die Auflöſung eines dieſer Dreyecke wird nach ſchon angegebener Proportion gefunden.

Noch eine Aufgabe, die ſich auf eben die Fig. XIII. beziehet, iſt, wenn die Höhe des Pols aus dem längſten oder kürzeſten Tage und der Schiefe der Eklyptik geſucht wird. Wenn der längſte Tag gegeben iſt, ſo gehet die Sonne in dem Wendekreis auf, welcher dießeits des Aequators iſt, in S zum Beyſpiele; P S wird das Komplement der größten Abweichung derſelben, oder welches einerley iſt, das Komplement der Schiefe der Ekliptik ſeyn; wird alſo nun weiters die Zeit, welche die Sonne braucht, ihren halben Tagebogen zu beſchreiben, in einen Bogen des Aequators verwandelt,

N 2 der

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

der in der Figur durch A C vorgeſtellet wird, ſo iſt der Winkel, deſſen Maaß dieſer Bogen iſt, auch bekannt, hier in der Figur A P C. Es iſt aber S P R des vorgenannten Winkels Komplement zu 180°. Da P S und S P R in dem bey R rechtwinkelichten Dreyecke S P R bekannt ſind, wird die Höhe des Pols P R durch R : tang P S = coſ S P R : tang P R gefunden. Es ließe ſich dieſes Problem noch auf andere Arten auflöſen. Da es aber in der Praxis wegen ſeiner Unzuverläßigkeit nicht gebraucht wird, ſo iſt es wohl auch nicht der Mühe werth, daß man ſich lange dabey aufhält. Am kürzeſten Tage geht die Sonne in G auf, und es wird alsdann auf die nämliche Art verfahren, die ſchon vorher beſchrieben worden, da man aus dem halben Tagebogen, der kleiner als ein Quadrant geſetzt wurde, die Polhöhe ſuchte. Zu dieſen ganz verwerflichen und ungewiſſen Methoden gehöret auch, wenn man die Höhe des Pols aus dem gegebenen Klima und der Schiefe der Eklyptik oder auch aus letzterer und dem arcu Eclypticae ſemper apparente beſtimmen wollte. Das meiſte, was in der Auflöſung dieſer Aufgabe vorkömmt, läßt ſich auf das, was ſchon angeführet iſt, zurücke bringen. Um nicht in unnöthige Weitläuftigkeit zu gerathen, zumalen bey Sachen, welche in der Ausübung nicht gebraucht werden, ſo will ich hievon weiter keine Meldung thun.

Endlich, wenn ſich zutragen ſollte, daß von einem Orte die Höhe des Pols bekannt wäre, und die Länge dieſes Orts, ingleichen die Länge eines andern, deſſen Polhöhe man aber nicht weis, und wenn ferner der Poſitionswinkel von einem dieſer beyden Orte gegeben iſt, ſo könnte die Polhöhe des letztern Orts gefunden werden. In der Fig. XIV. ſeyen zwey Orte L und l, die in der nördlichen Halbkugel liegen; durch dieſe und die Weltpole, den nördlichen P und den ſüdlichen p ſeyen die Mittagskreiſe P L p und P l p gezogen, zwiſchen welchen der Bogen E Q des Aequators enthalten

iſt, der alſo die Differenz der Länge iſt, und die Winkel P und p mißt. Ferner ſey das Stück des Vertikalkreiſes L l gezogen, das die Diſtanz beyder Orte voneinander ausdrückt. Die Poſitionswinkel ſind daher P L l und P l L. Da nun des Orts L Polhöhe bekannt iſt, ſo iſt auch ihr Komplement L P gegeben; durch dieſe Seite, den Winkel P, welcher der Unterſchied der bekannten Länge der beyden Orte iſt, und den obſervirten oder gegebenen Poſitionswinkel läßt ſich die Pölhöhe des andern Orts l finden. Denn wenn in dem Dreyecke P L l aus P das Perpendikel P X herabgelaſſen wird, ſo iſt (Trig. Sph. §. 118.) R : coſ L P = tang L : cot L P x. L P l — L P x giebt aber hier den Winkel x P l, und es iſt zweytens: coſ L P x : coſ x P l = cot L P : cot P l. Dieſe Seite P l iſt aber das Komplement der Polhöhe des Orts l, welche letztere alſo auch dadurch gefunden worden. Wäre des Orts l Polhöhe bekannt, und man ſuchte die vom Orte L, ſo iſt P l der Winkel L P l und der Poſitionswinkel L l P gegeben, und durch die nämliche Auflöſung würde L P geſucht, das wieder das Komplement der Polhöhe des Orts L iſt. Aus dieſem iſt auch leicht zu erſehen, wie mit dem Dreyecke P L M zu verfahren ſey. Alsdann hat nämlich ein Ort eine nördliche, und der andere eine ſüdliche Breite, und die Seite P M beſtehet aus P Q einem Quadranten und Q M.

Wenn die Diſtanz zweyer Orte voneinander und ihre Differenz der Länge, ingleichen der Poſitionswinkel von einem Orte gegeben wird, läßt ſich die Polhöhe von beyden finden. In der vorigen Fig. ſey L l die Entfernung beyder Orte voneinander in Graden und Minuten oder in geographiſchen Meilen, welche ſich leicht auf Grade ꝛc. reduciren laſſen. Die Differenz der Länge beyder Orte iſt der Winkel L P l; der Poſitionswinkel entweder L oder l. Durch dieſe drey gegebene Stücke kann in dem Dreyecke L P l, die

Seite

Seite L P und L p gefunden werden, welche die Komplemente der Polhöhen dieſer Orte ſind. Es läßt ſich dieſes Problem noch auf verſchiedene Arten verändern, die aber im Grunde einerley mit den ſchon angeführten ſind. Z. B. wenn voraus geſetzet wird, daß beyder Orte Diſtanz bekannt ſey und von beyden auch der Poſitionswinkel, und man ſucht hieraus die Polhöhe ꝛc. Da es aber eben ſoviele Mühe koſtet, den Poſitionswinkel eines Orts zu beſtimmen, als die Polhöhe durch andere Methoden unmittelbar zu finden, und das Verfahren ſelbſt keine größere Genauigkeit oder andere Vortheile verſpricht, ſo ſehe ich nicht, ob ſich dieſes Verfahrens jemand werde bedienen wollen. Wo beyde Orte nicht ſehr voneinander entfernet liegen, und man des zweyten Polhöhe nur ohngefähr zu wiſſen verlangt, kann freylich dieſer Vorſchlag noch dienlich ſeyn; doch läßt ſich auch dieſes auf andere Arten noch leichter bewerkſtelligen.

Um mich bey ſattſam bekannten Sachen nicht länger aufzuhalten, ſo breche ich hier ab, und behalte mir das, was noch beſonders hier und da anzumerken wäre, auf eine andere Zeit bevor.

Fig. 1

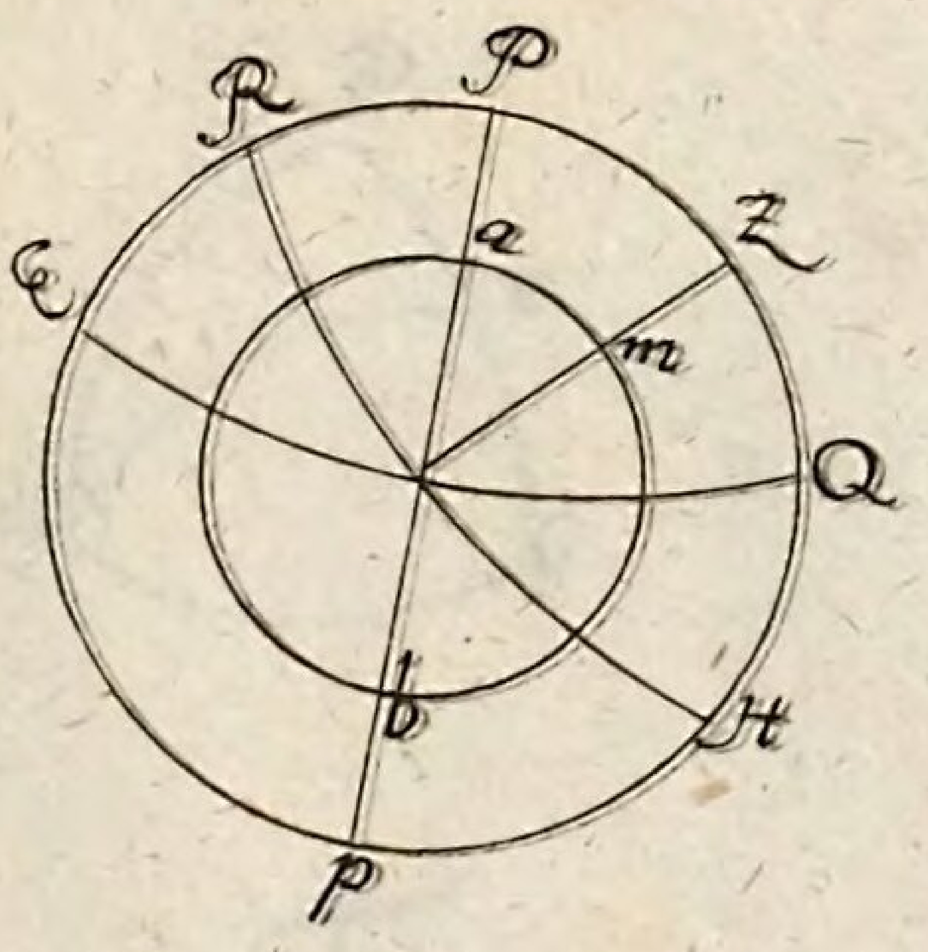

Fig. 2

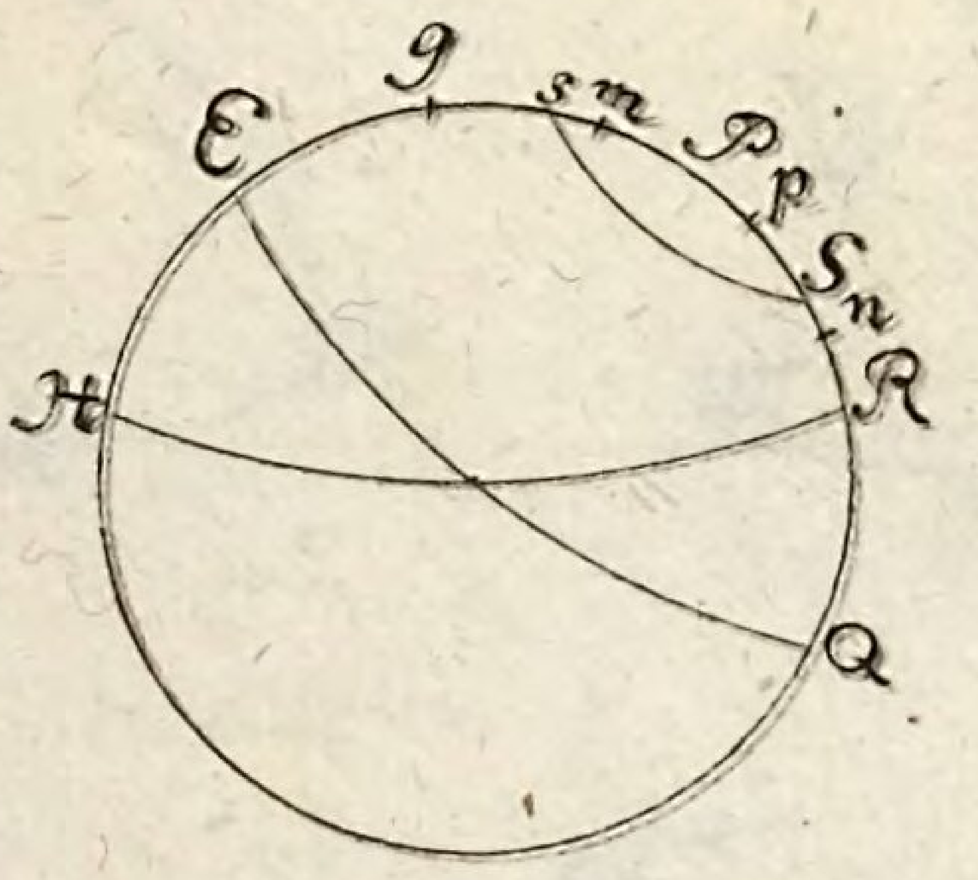

Fig. 3

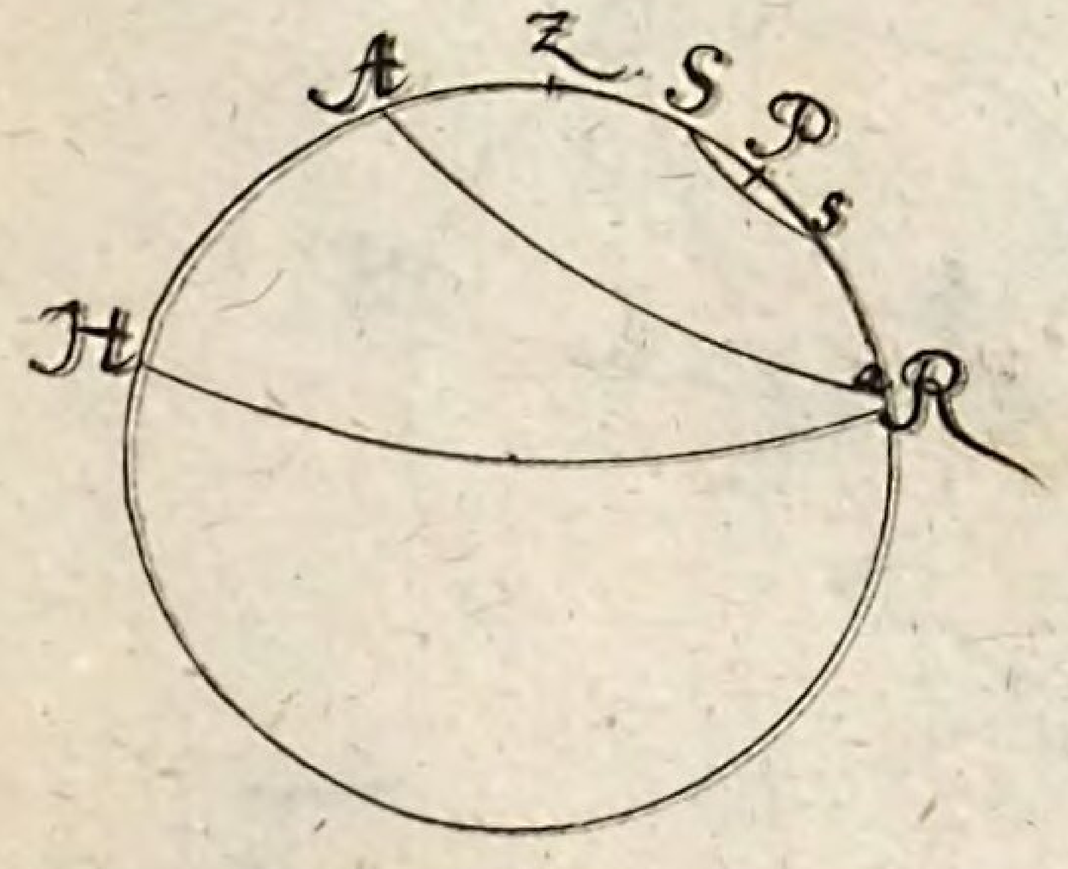

Fig. 4

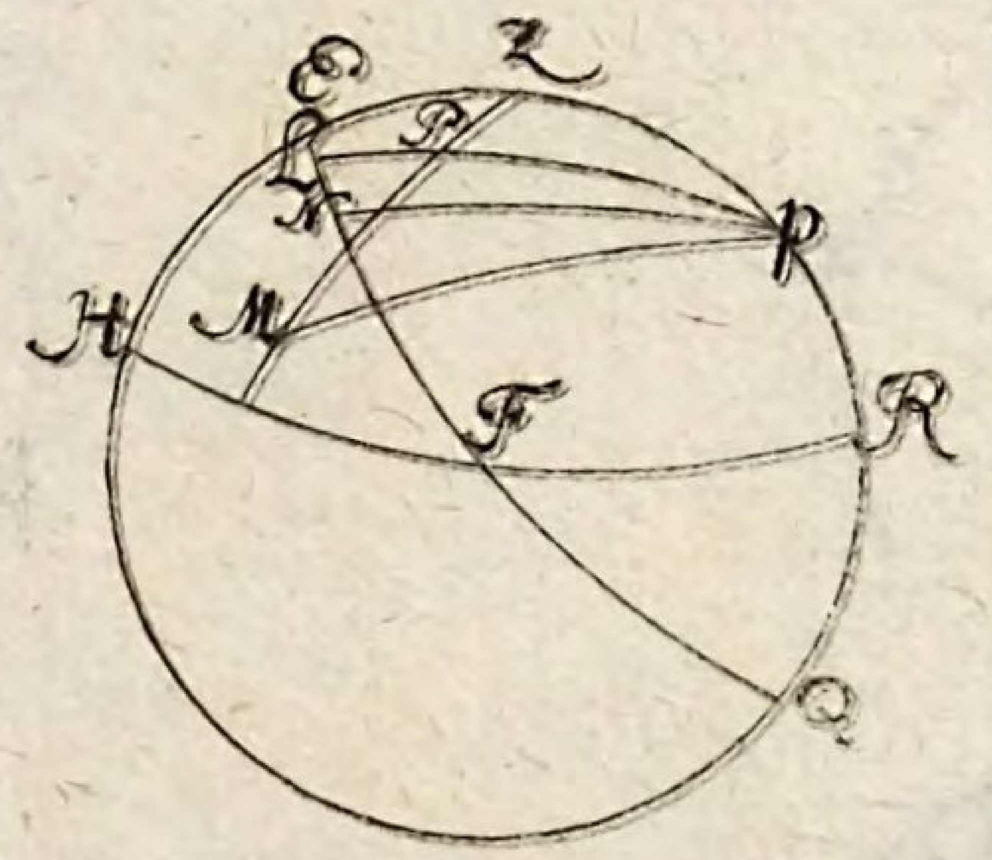

Fig. 5

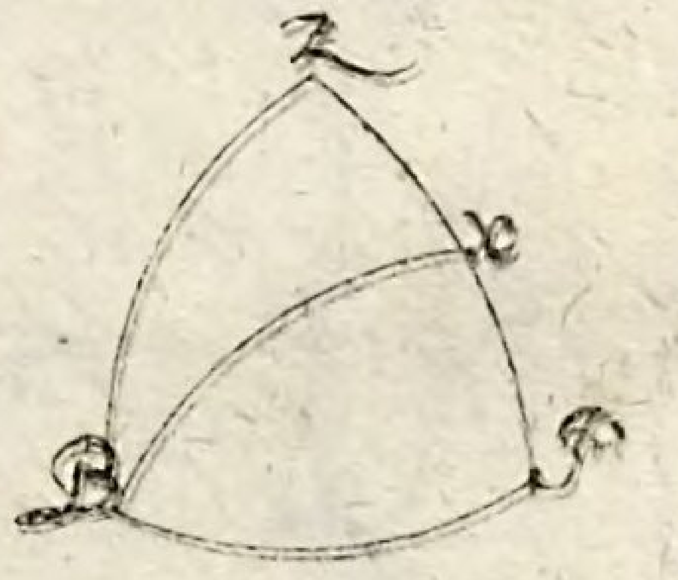

Fig. 6

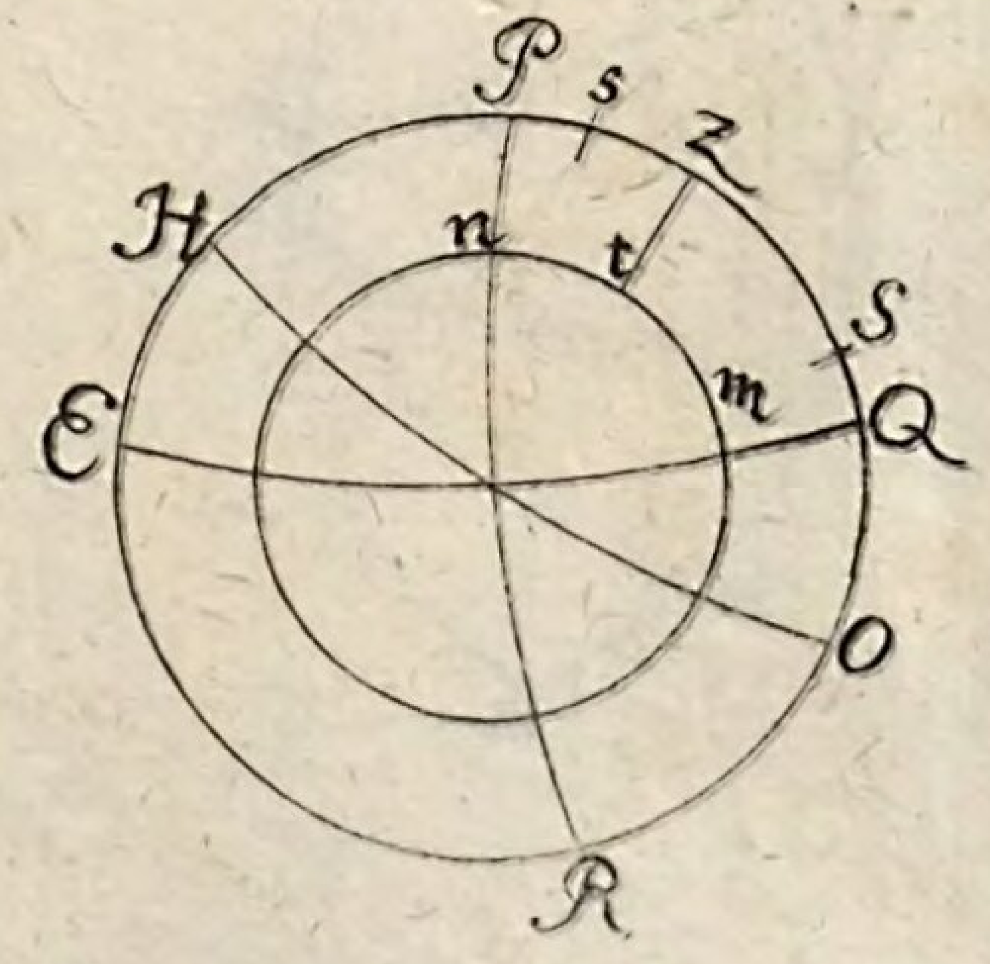

Fig. 7

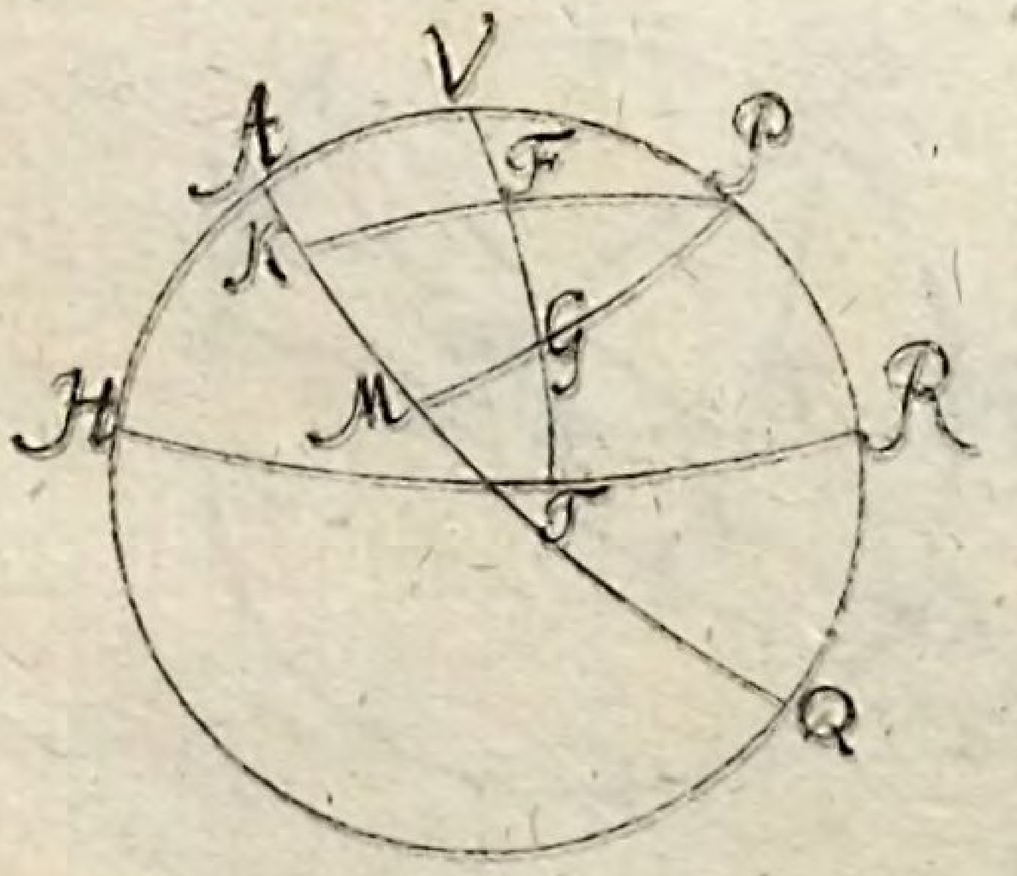

Fig. 8

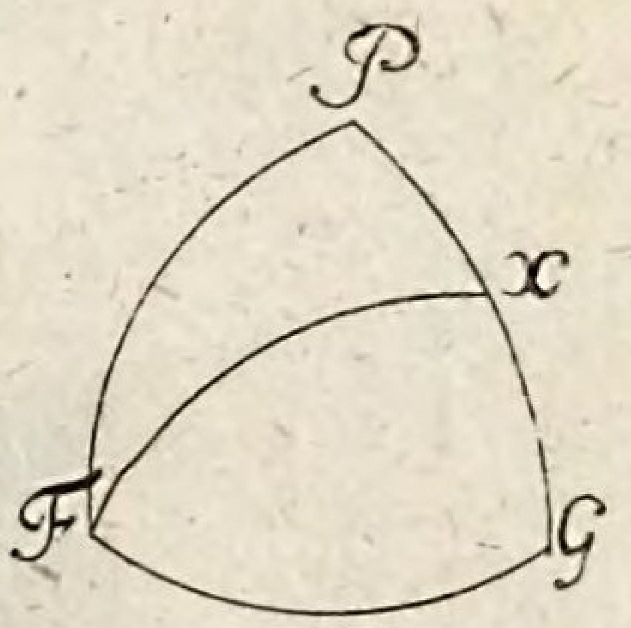

Fig. 9

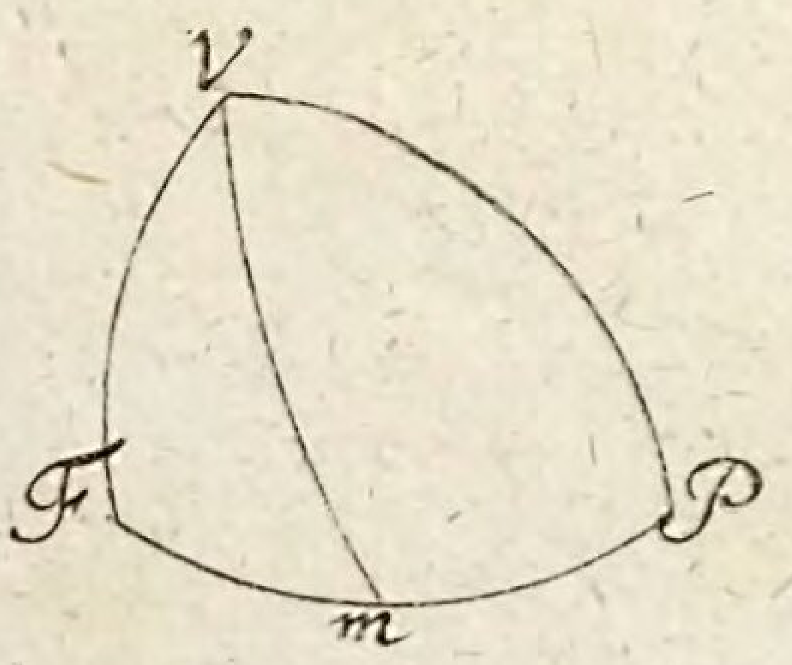

Fig. 10

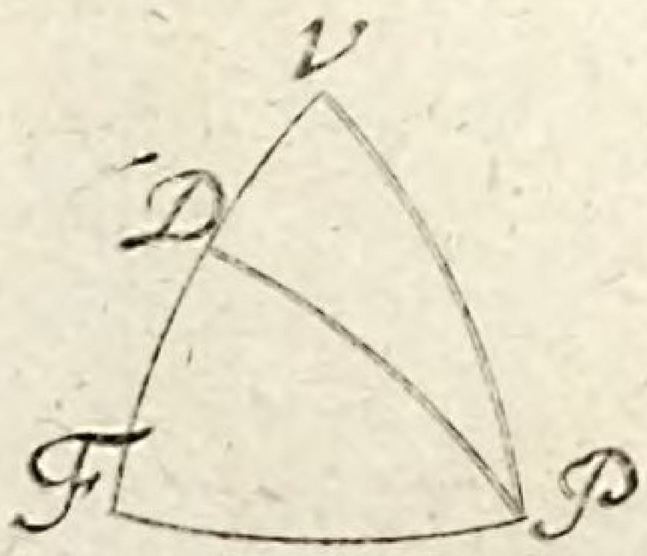

Fig. 12.

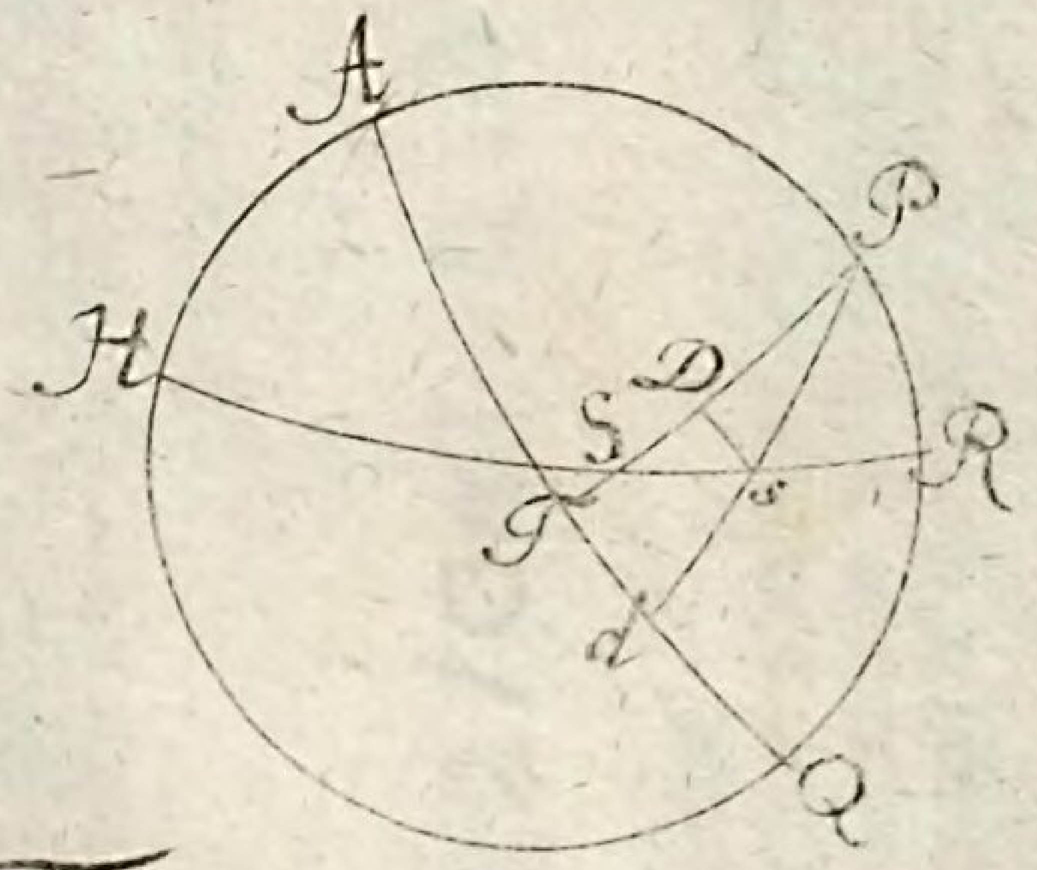

Fig. 11

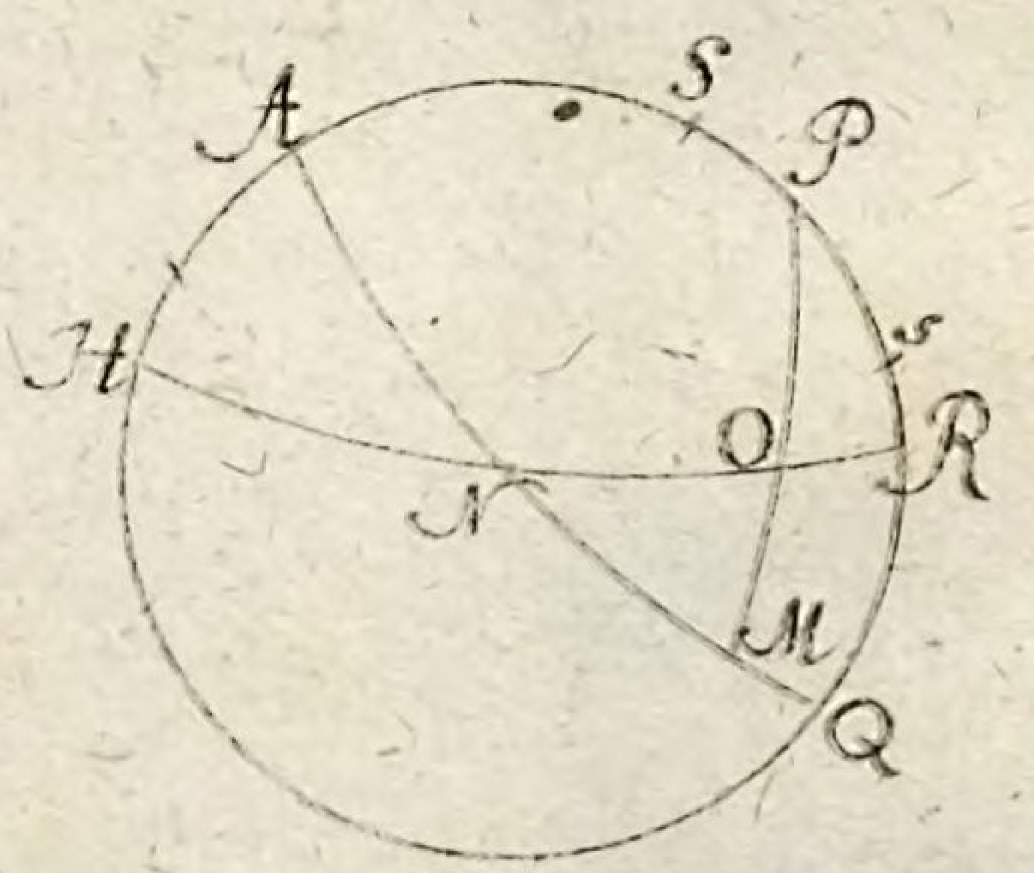

Fig. 14

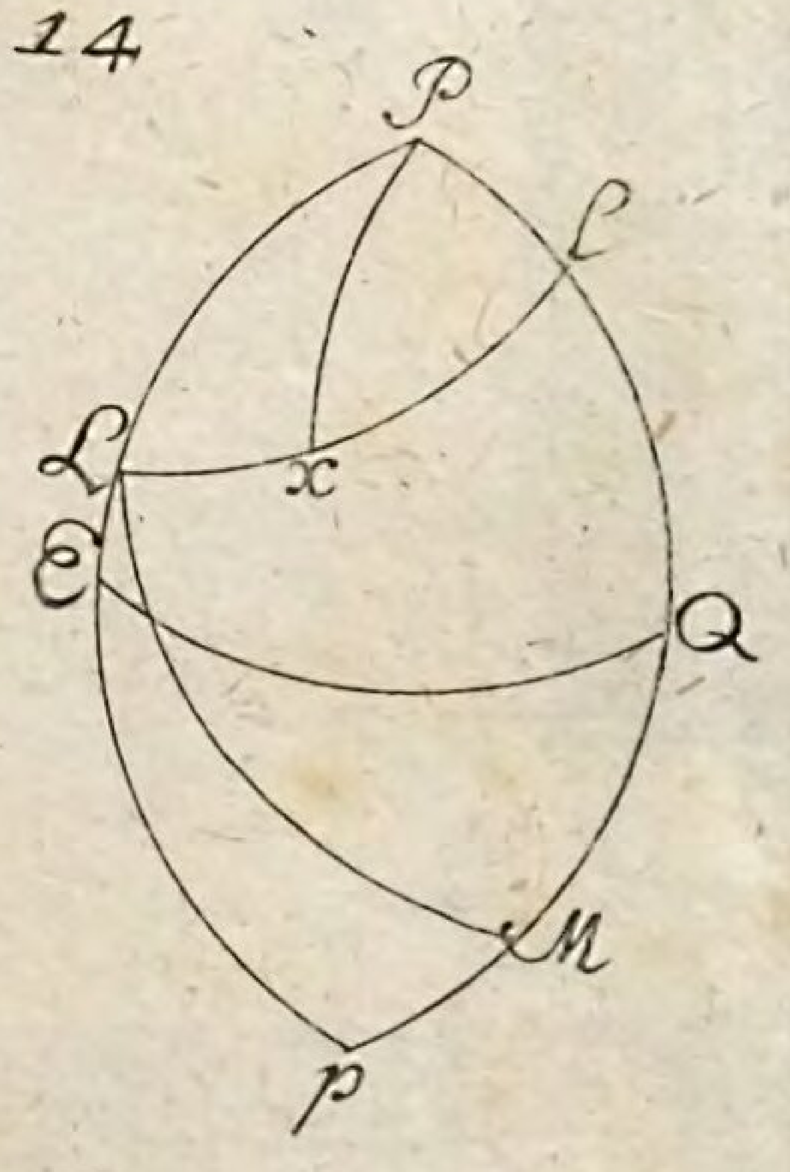
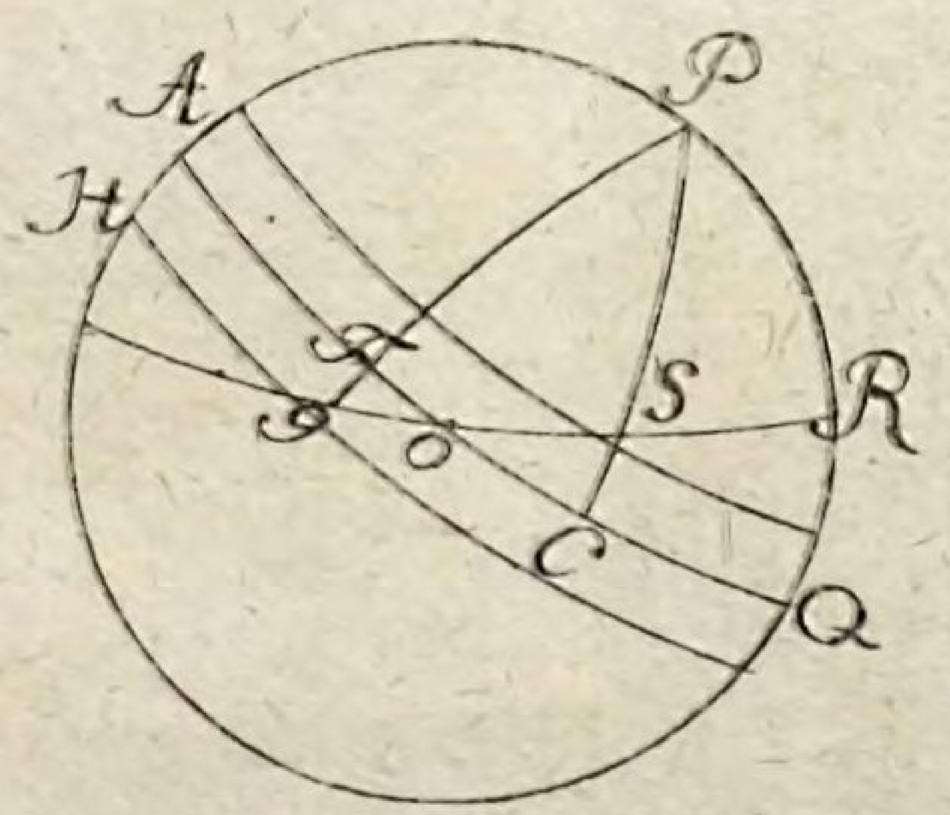
Fig. 13